



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Ennakkosuunnittelu, työnkulku ja projektinhallinta VFX-painotteisessa lyhytelokuvatuotannossa

Case: Big Duke

Paavo Pengermä

Olli Pöykiö

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Elokuvan ja television koulutusohjelma
Kuvaus, leikkaus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Elokuvan ja television koulutusohjelma
Kuvaus, leikkaus

PENGERMÄ, PAAVO & PÖYKIÖ, OLLI

Ennakkosuunnittelu, työnkulku ja projektinhallinta VFX-painotteisessa lyhytelokuva-
tuotannossa

Case: Big Duke

Opinnäytetyö 54 sivua, joista liitteitä 0 sivua

Toukokuu 2017

Lopputyöelokuvaprojektimme efektoinnin aikana kävi selväksi, kuinka tärkeässä osassa ennakkosuunnittelu ja projektinhallinta ovat efektointityön onnistumisessa. Opinnäytetyön tarkoitus oli käydä case-esimerkin kautta läpi tärkeimmät vaiheet efektipainotteisen lyhytelokuvan ennakkosuunnittelussa efektoinnin kannalta sekä käsitellä efektoinnin työnkulun ja projektinhallinnan tärkeimmät kulmakivet. Työn tavoite oli antaa opiskelijoille ja muille alan tekijöille valmiuksia efektipainotteisen elokuvan prosessin hallitsemiseen, sekä auttaa heitä ymmärtämään efektointitöiden jälkituottamisen tärkeys. Tietoperusta pohjasi lähdekirjallisuuteen sekä case-esimerkkiprojektin kautta saatuun kokemukseen.

Ennakkosuunnittelu on edellytys yhtenäisen ja johdonmukaisen työjäljen saavuttamisessa. Paitsi että projektin työnkulun sujuvuus mahdollistaa efektoinnin toteutumisen aikataulussa, se vaikuttaa myös positiivisesti lopputuloksen laatuun. Raskaan efektointiprojektin loppuun saattaminen kokonaisuikataulun rajoissa vaatii teknisen osaamisen ohella mahdollisimman hyvää ennakkosuunnittelua, työnkulun oikeaoppista laatimista, sekä tehokkaita projektinhallintakäytänteitä.

Asiasanat: visuaaliset, tehosteet, jälkituotanto, työnkulku, projektinhallinta

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Culture and Arts, Film and Television
Cinematography, Editing

PENGERMÄ, PAAVO & PÖYKIÖ, OLLI:

Planning, Workflow and Project Management in VFX-Heavy Short Film Production
Case: Big Duke

Bachelor's thesis 54 pages, appendices 0 pages
May 2017

While the authors of this thesis were creating the visual effects for a short film, it became apparent how important pre-planning and project management are for successful visual effects work. The purpose of this thesis was to use the film project in question as a case example to examine the most important stages of pre-planning a VFX-heavy short film as well as the cornerstones of workflow design and project management. The aim of this thesis was to give students and other filmmakers tools to control a VFX-heavy film production process and help them realize the importance of post-producing. This study was based on literary sources and the personal experience the authors gained while working on the aforementioned film project.

Pre-planning is a key requirement for a unified and coherent result. A smooth workflow enables the VFX to stay on schedule and has a positive impact on the quality of the work. The more limited the resources are, the more important the role of rigorous project management becomes. Finishing a VFX-heavy project on schedule requires thorough planning in pre-production, proper workflow design and efficient project management tools besides the necessary technical skills.

Key words: visual, effects, post-production, workflow, project management

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
2	CASE: BIG DUKE.....	10
2.1	Jakson toteutustapa	10
2.2	Miksi ja miten efektit tehtiin.....	12
3	ESITUOTANTO	14
3.1	Käsikirjoituksen purku.....	14
3.2	Konseptitaide	18
3.3	Kuvakäsikirjoitus ja kamerakartta	20
3.4	Alustava 3D-mallinnus ja esivisualisointi	22
4	TYÖNKULUN SUUNNITTELU	25
4.1	Riippuvuussuhteet.....	25
4.1.1	3D-ympäristöt ja -hahmot	26
4.1.2	Efektit.....	28
4.1.3	Liikkeen täsmäys.....	28
4.1.4	Renderointi.....	29
4.1.5	Kompositointi.....	29
4.2	Renderoinnin mahdollistaminen	30
4.2.1	Renderointifarmin käyttö ja ominaisuudet.....	30
4.2.2	Renderointiaika	32
4.3	Aikatauluttaminen.....	33
4.3.1	VFX-osaston koko	33
4.3.2	Renderoinnin huomioiminen.....	34
4.3.3	Aikataulukaavio	35
4.4	Tiedostojen hallinta.....	36
4.4.1	Kansiorakenteet.....	37
4.4.2	Kuvien nimeäminen	38
4.4.3	Aikajanan ylläpitäminen	40
4.4.4	Kuvaformaatit ja laatu työnkulussa.....	42
4.4.5	Ohjelmien ja työvaiheiden välinen datan siirto.....	44
5	PROJEKTINHALLINTA.....	46
5.1	VFX-työryhmän johtaminen.....	46
5.1.1	Projektin käynnistäminen.....	47
5.1.2	Välitavoitteet.....	47
5.1.3	Edistymisen seuranta.....	48
5.2	Leikkausmuutokset työnkulun aikana	49
6	POHDINTA.....	51

LÄHTEET.....53

ERITYISSANASTO

Avaintaminen	Chroma keying eli näyttelijän tai muun elementin eristäminen chroma-taustaa vasten kuvatusta materiaalista perustuen kuvan väri-informaatioon.
CGI	Computer Generated Imagery eli tietokoneella luotu kuvasto, esimerkiksi 3D-hahmo.
Chroma-tausta	Yleensä vihreä (green screen) tai sininen (blue screen) tausta, josta kuvatut objektit voidaan irrottaa avaintamalla.
Exporttaus	Exporting eli tiedoston tallentaminen haluttuun muotoon, esimerkiksi videotiedostona.
Liikkeen kaappaus	Motion capture eli esimerkiksi näyttelijän liikedatan tallentaminen jälkitöitä varten.
Liikkeen täsmäys	Match moving eli fyysisten kameran liikkeiden replikoiminen virtuaalisesti.
Matte-maalaus	Kuvan taustalle kompositoitava erikseen tehty kuva, esimerkiksi maisema.
Partikkeliefektit	Efektointitekniikka, jossa joukko pieniä objekteja määritellään käyttäytymään halutulla tavalla.
Plate-kuva	Myöhempää kompositointia varten kuvattu elementti.
Renderointi	Laskentaprosessi, jolla tietokoneohjelma luo kuvan esimerkiksi 3D-mallista.
Riggaus	Tekniikka, jolla 3D-hahmolle tehdään luuranko, jonka nivelkohtia liikuttelemalla pystytään animoimaan 3D-hahmoa.

Sculptaus	3D-mallinnustekniikka, jonka avulla 3D-objektia manipuloidaan työkaluilla, jotka muistuttavat saven veistämistä.
SFX	Special Effects eli fyysinen kameran edessä tapahtuva erikoistehoste. Esimerkiksi räjähdys tai savun pöllähdys.
Simulaatio	Efektointitekniikka, jossa tietokone laskee objektien, nesteiden tai kaasujen käyttäytymistä määritetyissä fysikaalisissa olosuhteissa, kuten tietyn voimakentän (esim. painovoima tai tuuli) vaikutuksen alla.
Stock-materiaali	Valmiiksi kuvattu, julkisesti myynnissä oleva tiedosto esimerkiksi video- tai valokuva.
Teksturointi	3D-mallin päällystäminen pintamateriaaleilla.
Träkkäys	Kuvassa samanlaisina säilyvien piirteiden liikkeiden jäljittämistä.
VFX-valvoja	VFX-valvoja on efektitiimin vetäjä läpi projektin. Kuvauksissa VFX-valvojan tehtävä on pitää huolta siitä, että efektit olisi jälkitöissä mahdollisimman vaivatonta toteuttaa.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössämme esittelemme lyhytelokuvan efektoinnin ennakkosuunnittelua, työnkulun järjestämistä sekä projektinhallintaa VFX-osaston näkökulmasta. Käsittelemme käytännönläheisesti niitä vaiheita, joita VFX-osaston tulisi käydä läpi kuvauksiin valmistautumisessa, sekä niitä projektinhallinnallisia menetelmiä, joilla projekti pystytään viemään sujuvasti loppuun.

Teimme opinnäytetyöprojektina VFX-painotteisen lyhytelokuvan *Big Duke* (2017), jonka toteuttamiseksi tarvittiin laaja kirjo monimutkaisia visuaalisia efektejä. Suuritoisen ja monivaiheisen projektin aikana tärkeimmiksi aihepiireiksi työn sujuvuuden kannalta nousi ennakkosuunnittelun sekä projektinhallinnan tärkeys. Huomasimme myös, ettei näistä aiheista löytynyt kattavia opinnäytetöitä, eikä oikeastaan edes ammattikirjallisuutta, joka kertoisi tiiviisti olennaisimmat käytännönasiat, eikä keskittyisi ylimalkaisesti vain valtaviin Hollywood-tuotantoihin.

Käymme *Big Duke* -case-esimerkin kautta läpi käsikirjoituksen purkua, konseptitaiteen ja muiden visuaalisten ennakkosuunnitelmien merkitystä työryhmälle, aikataulutusta, tiedostojenhallintaa ja taiteellista ohjaamista. Rajaamme opinnäytetyön ulkopuolelle Yliruusin (2013) opinnäytetyössään *Liikkuvan kuvan kuvaaminen visuaalisia efektejä varten* ansiokkaasti käsittelemät VFX-kuvaamisen työmenetelmät, ja keskitymme siihen mitä tapahtuu ennen ja jälkeen kuvausten. Emme myöskään käy läpi yksityiskohtaisesti, miten itse efektejä tehdään, sillä tätä varten on olemassa lukematon määrä jo julkaistuja oppaita. Teknisiin yksityiskohtiin tartumme ainoastaan silloin, kun niiden ymmärtämisellä on suora vaikutus projektinhallintaan tai aikataulutukseen. Lämsä (2015) käy läpi opinnäytetyössään *Visuaalisten tehosteiden ennakkosuunnittelun malli lyhyessä opiskelijatuotannossa* osittain samaa aihealuetta, mutta case-esimerkkimme kautta esiin nousee asioita, joita Lämsä on jättänyt käsittelemättä. Opinnäytetyömme täydentää siten jo tehtyjen opinnäytetöiden aihe-aluetta.

Tietoperustamme pohjaa case-esimerkin kautta saatuun kokemukseen, sekä merkittävimpinä lähteinä Qureshin teokseen *VFX and CG Survival guide for Producers and Film Makers* (2013) sekä Zwermanin ja Okunin *The VES Handbook of Visual Effectsiin* (2015).

Opinnäytetyön tarkoitus on käydä case-esimerkin kautta läpi tärkeimmät vaiheet VFX-painotteisen lyhytelokuvan ennakkosuunnittelussa efektoinnin kannalta sekä käsitellä efektoinnin projektinhallinnan tärkeimmät kulmakivet. Työn tavoite on antaa opiskelijoille ja muille alan tekijöille valmiuksia efektipainotteisen elokuvan prosessin hallitsemiseen sekä auttaa heitä ymmärtämään efektointitöiden jälkituottamisen tärkeys.

Etenemme opinnäytetyössämme kartoittamalla ensin työn taustoja sekä esittelemällä case-esimerkinä opinnäytetyöprojektimme. Tämän jälkeen läpikäymme ennakkosuunnittelun, työnkulun järjestämisen ja projektinhallinnan teoriaa ja käytäntöä omaa projektiamme apuna käyttäen sekä lähteisiin viitaten. Lopulta pohdintaosuudessa teemme yhteenvedon käsittelemistämme aiheista.

2 CASE: BIG DUKE

Opinnäytetyön case-esimerkkinä käytetään Tampereen Ammattikorkeakoulun elokuvan ja television koulutusohjelman opiskelijoiden toteuttamaa lopputyölyhytelokuvaa *Big Duke* (2017). Lyhytelokuva on räväkkä toiminta-komedia nimikkohahmostaan, palkki-onmetsästäjä Big Dukesta, sekä tämän palkattomasta harjoittelijasta Sid Kickistä, jotka paljastavat nyhtökauraa valmistavan firman synkän salaisuuden. Sen kesto on ilman lopputekstejä 3 minuuttia ja 37 sekuntia, ja sitä alustaa tyyliltään yksinkertaisempi alkuintro, jonka pituus on 37 sekuntia. Konseptina lyhytelokuva toimii laajemman *Big Duke* -nimisen sarjan pilottijaksona, joten teokseen viitataan tästä eteenpäin *Big Dukena* tai *jaksona*.

2.1 Jakson toteutustapa

Big Duke kuvattiin kokonaan chroma-taustaa vasten TAMKin Mediapoliksen studiossa, ja näyttelijät istutettiin eli kompositoitiin tietokoneella luotuihin 3D-ympäristöihin jälkitöissä (kuva 1). Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen jakson kuva oli efektikuva. Erillisiä lokaatioita jaksossa oli kolme: kerrostalon katto, toimistokäytävä sekä kuninkaallinen valtaistuinsali.



KUVA 1. Studiomateriaali ja lopullinen kuva jaksosta

Kuvia jaksossa – pois lukien alkuintro – oli lopulta 88. Näistä 22 oli saman kuvan uudelleenkäyttöjä, jolloin niin sanotusti *uniikkeja* kuvia oli 66. Uniikkien kuvien määrä on tärkein aikataulua kuormittava seikka, sillä saman kuvan uudelleenkäyttöön voidaan yksinkertaisesti kopioida kaikki elementit ja efektit, korkeintaan hienosäätäen niitä vähän. Näyttelijäsuorituksia eli avainnettavia kuvia oli 99 kuvan verran. Lukujen ero – 88 ja 99 – johtuu siitä, että osassa kuvista on useampia näyttelijäsuorituksia samaan aikaan; esimerkiksi laajimmissa kuvissa on kompositoitu yhteen kuusi eri näyttelijää neljästä eri avainnetusta kuvasta (kuva 2). Jaksossa on myös kaksi kuvaa, jotka eivät sisällä ollenkaan näyttelijöitä vaan ainoastaan CG- ja plate-elementtejä.



KUVA 2. Kuusi eri näyttelijää – neljästä eri plateesta – on kompositoitu yhteen laajaan kuvaan ja istutettu 3D-mallinnettuun tilaan.

2.2 Miksi ja miten efektit tehtiin

Efektipainotteiseen toteutustapaan päädyttiin osin esteettisistä ja tuotannollisista syistä, mutta osittain myös oppimiskokemuksen takia. Ohjaaja-käsikirjoittajan visio Duken ja Sidin seikkailuista olivat niin korkealentoisia, että oli alusta pitäen selvää, että efektointia tarvitaan toteuttamaan nämä opiskelijabudjetin rajoissa. Kun oli selvää, että ainakin kaksi tekijää haluaa panostaa efektoinnin toteuttamiseen opinnäytetyötään varten, alettiin käsikirjoitusprosessissa myös miettiä, minkälaisia efektejä halutaan ja pystytään toteuttamaan pienellä, mutta motivoituneella efektointiryhmällä.

Kompositoinnin ja kolmen 3D-ympäristön lisäksi jakso sisälsi *Hevospoliisi*-nimisen hahmon animoidun CG-kasvoproteesin (kuva 3), kokonaan CGI:nä toteutetun lepakon (kuva 4), hajoamissimulaationa toteutettuja räjähdyksiä, simulaationa tehtyjä revolverin suuliekkejä sekä savuksi ja partikkeleiksi hajoavia henkilöahmoja. 3D-ympäristöjä rikastettiin kameralla kuvatuilla plate-materiaaleilla, esimerkiksi savuilla, kaupunkimaisemien osasilla sekä soihtujen virkaa ajavilla tulilla.



KUVA 3. CG-turpa näyttelijän kumi-maskin päällä suun animoimiseksi



KUVA 4. CG-lepakko

3D-elementit toteutettiin Blender Foundationin ilmaisohjelmalla *Blender*, ja ne renderoitiin Blenderin omalla *Cycles Render*illä. Myös kamera-ajojen ja Hevospoliisin kasvoproteesin trökkäys tehtiin Blenderissä. Näyttelijäsuoritukset avainnettiin Adoben *After Effects*sissä, ja sillä tehtiin myös lopullinen elementtien yhdistäminen eli kompositointi sekä partikkeliefektit. Adoben leikkausohjelmaa *Premiere Pro* käytettiin helpottamaan efektikuvien tuomista *After Effects*iin oikean pituisina suoraan leikkaajan tekemästä leikkausversiosta.

Paavo Pengermä toimi projektissa VFX-valvojana (supervisor) ja -koordinaattorina, kompositoijana, avaintajana sekä 3D-mallintajana, -teksturoijana, -valaisijana ja -renderoijana. Hän teki myös 3D-sculptausta (sculpting), riggaamista, ja animointia, sekä kuvasi plate-otoksia kompositointia varten.

Olli Pöykiö toimi projektissa kuvaajana, kompositoijana sekä avaintajana. Hän myös trökkäsi kuvia, valaisi ja renderoi 3D-taustoja ja -elementtejä, sekä toteutti jakson intron leikkauksen ja efektoinnin.

3 ESITUOTANTO

Raskaassa VFX-tuotannossa esituotanto on hyvin tärkeässä asemassa. Mitä paremmin ja yksityiskohtaisemmin projekti on suunniteltu esituotantovaiheessa, sitä vähemmän tulee vastaan ongelmia myöhemmissä tuotannon vaiheissa, sekä aikaa ja rahaa säästyy (Qureshi 2013, 76%). Tässä luvussa käsitellään VFX-töitä helpottavia esituotannon työvaihteita (taulukko 1), joita ovat käsikirjoituksen purkaminen, konseptitaiteen, kuvakäsikirjoituksen ja kamerakarttojen tekeminen, alustava 3D-mallinnus, esivisualisointi sekä projektiin liittyvien tekniikoiden testailu. Myös VFX-työnkulun suunnittelu kannattaa tehdä niin pitkälle kuin mahdollista jo esituotantovaiheessa. VFX-työnkulun suunnittelusta lisää luvussa 4.

TAULUKKO 1. Tiivistelmäkaavio VFX-töiden esituotannon vaiheista

VFX ESITUOTANNON VAIHEET	
KÄSIKIRJOITUKSEN PURKU	KONSEPTITAIDE
Työvaihekokonaisuudet	3D-lokaatiot, hahmot ym. - ulkonäkö
Työmäärä	Värit, valo - tunnelma
Työntekijät	Toteutustavat (SFX / VFX)
Ohjelmistot	Materiaalipankki
ALUSTAVA 3D	KUVAKÄSIKIRJOITUS JA KAMERAKARTAT
Hahmojen paikat ja liikkeet	Kamerapaikat 3D-lokaatioihin
Esivisualisointi	Animatic
Rekvisiitat	
ESIVISUALISOINTI / ANIMATIC	
Kuvien yhteentoimivuus	
Valon vaikutus hahmoihin	

3.1 Käsikirjoituksen purku

Projektin VFX:stä vastuussa oleva henkilö, VFX-valvoja tekee esituotannon alkuvaiheessa käsikirjoituksen purun, joka tarkoittaa käsikirjoituksen lukemista listaten, mitä huomioitavaa se antaa efektityön osalta. Purun avulla käy ilmi, mitä työvaihteita, ja kuinka paljon efektointityötä kyseinen projekti vaatii, sekä montako työntekijää tulisi ottaa projektiin mukaan. Jo purun yhteydessä VFX-valvojan on hyvä puhua ohjaajan kanssa yleisesti efektien toteutustyylistä ja aloittaa niin sanottu look development eli

visuaalisen tyylin kehittäminen. Projektin alkumetreillä toteutustyylistä kertovat esimerkiksi referenssiteokset (benchmarkit) ja moodboardit. Kun on muodostunut alustava käsitys työvaiheista ja -määrästä, sekä toteutustyylistä, VFX-valvojan (isoissa projekteissa myös VFX-tuottaja) on valittava, millä ohjelmistoilla projekti tulitaisiin toteuttamaan. Valitaanko yksi kaiken kattava ohjelma, vai hankitaanko jokaiseen työvaiheeseen oma ohjelmansa? On laskettava hinta-hyöty suhde ja pohdittava, mikä olisi projektin kannalta paras ratkaisu (Qureshi 2013, 71%).

Ennen kuvauksia kaikesta kannattaa tehdä mahdollisimman paljon testejä ja esivisuaalisointeja. Sekä kuvaukset, että jälkituotanto on sitä sulavampaa ja kustannustehokkaampaa, mitä enemmän ja mitä yksityiskohtaisemmin jokainen, niin tekninen kuin taiteellinen, yksityiskohta on suunniteltu ja testattu etukäteen. Toisin sanoen, vaikka useimmissa projekteissa look development jatkuu läpi tuotannon, sitä sulavampi lopputuotanto on, mitä pidemmälle look development on viety jo esituotannossa

Big Dukessa jo ennen käsikirjoituksen purkua oli tyyllisesti tiedossa, että näyttelijät kuvattaisiin kokonaan vihreässä studiossa, jonka jälkeen he tulitaisiin upottamaan 3D-ympäristöön. Työvaihelistauksen näkökulmasta tämä tarkoitti sitä, että olisi mallinnettava, teksturoitava ja valaistava 3D-ympäristöjä, mallinnettava rekvisiitta täydentämään niitä, sekä avainnettava näyttelijät irti vihreästä studiosta, ja viimein kompositoitava näyttelijät 3D-ympäristöihin. Lisäksi, jos studiokuvauksissa liikuteltaisiin kameraa, loisi se tarpeen liikkeen täsmäykselle (match movingille), eli kameran replikoinnille jälkitöissä. Tällaisissa chroma-kangas -kuvauksissa on ensiarvoisen tärkeää olla VFX-valvoja paikalla.

Käsikirjoitusta purkaessa *Big Dukesta* nousi esille, että yksi mallinnettavista lokaatioista tulisi olemaan kaupunki. Tästä pystyi päättämään, että 3D:n lisäksi taustoihin voitaisiin mahdollisesti liittää kaupunkimaisemista ja taivaista kuvattua video- ja valokuvia. Työvaihelistauksessa nämä tarkoittavat matte-maalausten tekemistä sekä mahdollisia plate-kuvauksia. 3D:n osalta nousi myös tarpeet, lepakon sekä hevosen turvan luomiselle (kuvat 3 ja 4). Työvaihelistauksena tämä tarkoitti hahmojen 3D mallinnusta (sculptaus-tekniikalla), sekä niiden teksturointia, valaisua, riggausta ja animointia. Lisäksi hevosen turpa olisi träkättävä kiinni jokaiseen kuvaan, jossa kyseinen turvan omaava hahmo, Hevospoliisi esiintyisi.

Efektitöiden kuten erilaisten simulaatioiden (kuva 5) ja partikkeliefektien toteuttamisen tarve nousi esille käsikirjoitukseen kirjoitettujen seinien hajoamisten, suuliekkien ja näyttelijöiden pölyksi räjähtämisten myötä. Efekteillä voidaan tarkoittaa yleisesti kaikkia visuaaliefektejä, mutta tässä yhteydessä efektityöt tarkoittavat yhtä työvaihetta projektin VFX-työnkulussa. Qureshi (2013, 26%) kirjassaan *VFX and CG Survival Guide for Producers and Film Makers* määrittelee efektien olevan ”kaikkea liikkuvaa, mikä ei ole ympäristöä, rekvisiittaa tai hahmoja”. Konkreettisesti efektit tarkoittavat esimerkiksi luonnonilmiöitä kuten savua, tulta, vettä, tai ihmisen luomia ilmiöitä, kuten räjähdyksiä (Qureshi 2013, 26%).



KUVA 5. Suuliekkisimulaatio *Big Duke*sta

Käsikirjoitusta lukemalla saa jo hyvä yleiskuvan siitä, mitä työvaiheita (kuva 6) projekti tulee pitämään sisällään, ja kuinka raskas se on efektoinnin osalta. Pelkän käsikirjoituksen pohjalta ei efektointitarpeita kuitenkaan pysty purkamaan riittävän tarkasti. Varsinkin, kun kyseessä on projekti, jossa jokainen kuva on efektikuva. Käsikirjoitus ei kerro ohjeistusta sille, montako taloa kaupunkilokaatiossa näkyy näyttelijöiden taustalla, eikä sille minkä muotoisia ja värisiä niiden pitäisi olla. Tarkemman purun saa tehtyä konseptitaiteen, kuvakäsikirjoituksen sekä alustavan 3D-mallinnuksen ja esivisualisointien pohjalta.

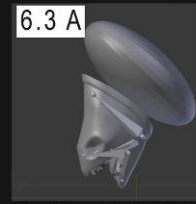
ESIMERKKI YHDEN KUVAN VFX-TYÖVAIHEISTA



3D-mallinnettu ympäristö



Raaka studiokuva



3D-mallinnettu, rigattu ja valaisulle preppattu turpa



Teksturoitu 3D-ympäristö



Avainnettu studiokuva



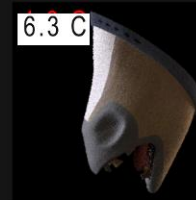
Teksturoitu 3D-turpa



Valaistu 3D-ympäristö



3D-turpa istutettu hahmoon



Valaistu turpa

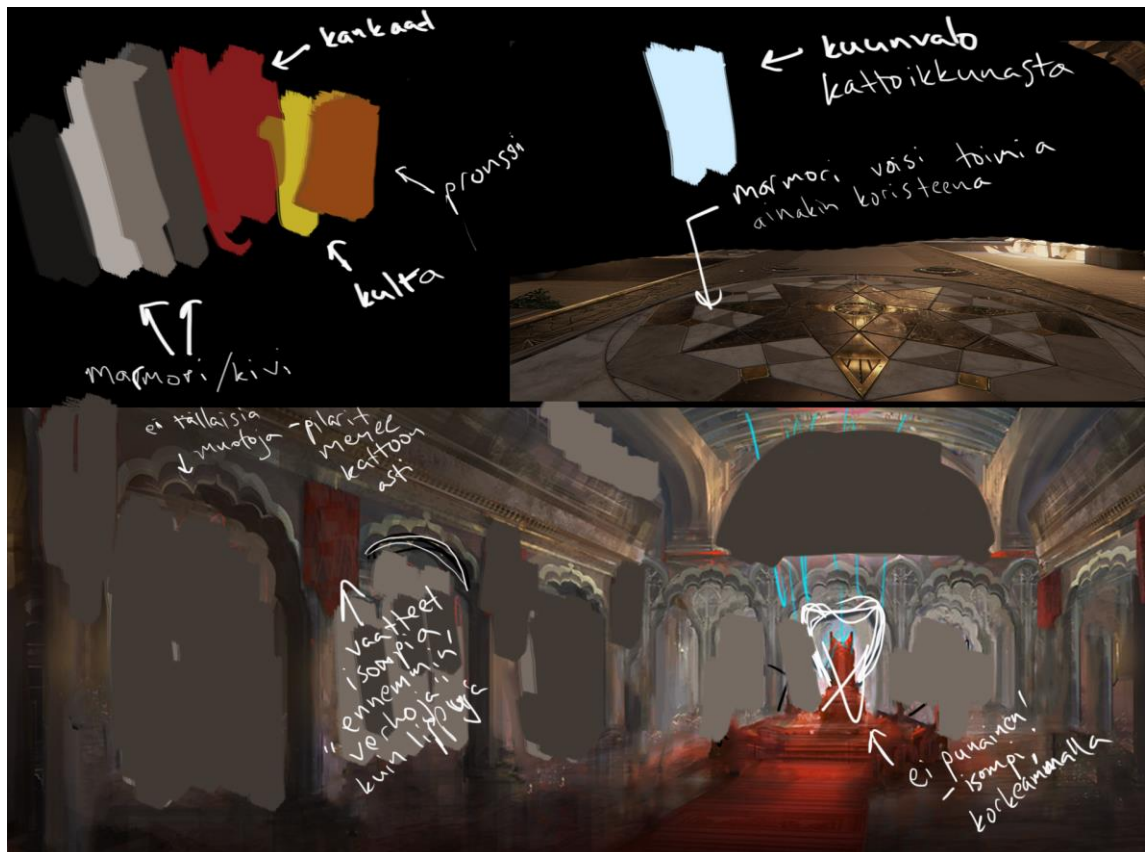


Valmis, kompositoitu kuva

KUVA 6. Kuvan osoittamien vaiheiden 6.1 A – 6.4 lisäksi 3D-turpa on träkättävä kiinni näyttelijän kumimaskiin sekä animoitava suu puhumaan. Kompositoinnissa on käytetty lisäelementtejä kuten savua ja tulta luomaan halutun lainen tunnelma ja yhtenäistämään kuvaa. Kuvan 6.3 A soikio edustaa näyttelijän kumimaskin loppuosan muotoa, joka antaa varjon muulle tuvalle. Renderoinnin yhteydessä soikio on asetettu näkymättömäksi.

3.2 Konseptitaide

Kun käsikirjoitus on purettu, projektin Art Director (Projektista riippuen voi olla myös ohjaaja tai konseptitaiteilija. Tässä työssä puhutaan selkeyden vuoksi Art Directorista eli AD:sta.) lähtee suunnittelemaan, minkälaisia elokuvan lokaatiot olisivat tarkemmin. Hyvä keino hahmotelmiin lokaation ulkonäöstä, yleisestä tunnelmasta, väreistä ja valosta on konseptitaide (kuva 7).



KUVA 7. *Big Duke* konseptitaidetta. Esimerkkikuvassa käytetty pohjana netistä etsityjä kuvia.

Konseptitaidetta kannattaa lähteä ensin tekemään yleisesti kokokuvina lokaatioista. Konseptikuvista olisi hyvä taiteellisen ilmaisun esittelyn lisäksi käydä ilmi lokaatioiden mittasuhteet alustavaa 3D-mallinnusta varten. Mittasuhteet vaikuttavat kuvauksissa esimerkiksi katseen- ja valon suuntiin. Hyvä esimerkki *Big Duke*sta on vampyyrikuninkaan valtaistuimen korkeus. Näyttelijät katsovat eri suunnista vampyyrikuningasta, joka istuu korkealla valtaistuimellaan (kuva 2). Kuvauksissa olisi hyvä tietää mahdollisimman tarkka korkeus: on iso ero, onko vampyyrikuninkaan istuinkorkeus kaksi vai kahdeksan metriä.

Yleiskuvien hahmottelun jälkeen voi keskittyä yksityiskohtiin. Millaista rekvisiittaa lokaatioissa on ja minkä tyylistä se on? On paljon helpompaa piirtää (tai etsiä referenssikuvina netistä) kymmenen vaihtoehtoista tuolia, joista ohjaaja voi valita parhaan, kuin vastaavasti mallintaa kymmenen erilaista tuolia. Toisin sanoen tuotannolle on kustannustehokkainta suunnitella kaikki projektin VFX työkulkuihin liittyvä jo esituotantovaiheessa (Qureshi 2013, 76%). Eniten tulee panostaa niihin yksityiskohtiin, joilla on eniten merkitystä. Sekä konseptitaiteessa, että myöhemmissä VFX-tuotannon eri vaiheissa kannattaa uhrata enemmän aikaa ja vaivaa 3D-hahmoon, joka on keskeisessä osassa elokuvaa, kuin pieneen taustalla olevaan rekvisiittaesineeseen (Qureshi 2013, 12%). Lisäksi konseptitaiteen tekovaiheessa olisi hyvä alkaa keräämään pankkia materiaaleista, joita voi käyttää sekä konseptitaidetta tehdessä, että myöhemmin 3D-teksturointivaiheessa. Sitä helpompaa 3D-mallintajille on tehdä työtään, mitä parempi ja yksityiskohtaisempi käsitys heillä on siitä, mitä ollaan tekemässä.

Konseptitaiteen työstön aikana VFX-valvoja voi alkaa eritellä tarkemmin, mitä projektin toteutus vaatii. VFX-valvoja tekee ennen kuvauksia konseptitaiteen pohjalta jaon tietokoneella toteutettaviin (VFX), kuvauksissa toteutettaviin (SFX) efekteihin. Qureshi (2013, 77%) antaa tämän tehtävän VFX-tuottajalle, mutta käytännössä opiskelijaprojektissa todennäköisempää on, että VFX-valvoja tekee erittelyn. Jos kuvassa on esimerkiksi soihtu, on päätettävä, tehdäänkö soihtuun liekki 3D-simulaationa, kuvataanko liekki itse, onko liekestä olemassa sopivaa stock-materiaalivaihtoehtoa vai tehdäänkö lopullinen liekki yhdistelemällä edellä mainittuja.

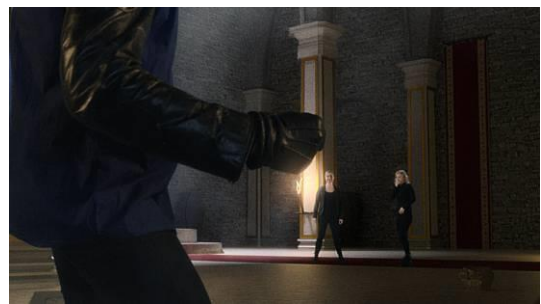
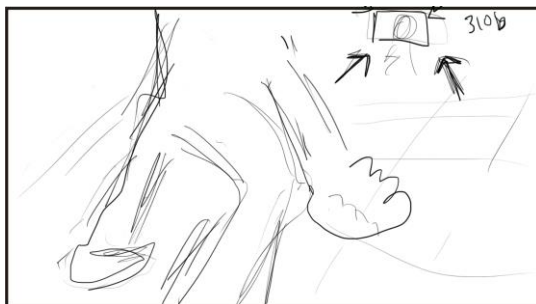
Konseptitaiteen pohjalta voi listata myös tarkemmin matte-maalauksen tarpeet. On päätettävä, mikä osa kaupungista on kuvattua materiaalia, mikä 3D-mallinnettua, ja mikä stock-materiaalia. Mattemaalaukset eivät siis yleensä ole vain yksittäisiä kuvia vaan ne koostuvat monesta eri osasta. Mattinglyn (2011) mukaan digitaalinen mattemaalauksen luodaan nykyään kompositoinnin keinoin tietokoneella. Mattemaalauksia tehdään yhdistelemällä jopa satoja erilaisia elementtejä. Kaksiulotteinen kuvien yhdistely voidaan yhdistää 3D-geometriaan ja tuottaa liikkuvia ja perspektiiviä muuttavia mattemaalauksia. (Mattingly 2011, 4-5.) Big Dukessa yksi matte-maalauksen kaupunkimaisesta, saattoi siis koostua esimerkiksi 3D-rakennuksista, muutamasta kuvatusta videoklipistä, sekä viidestä erilaisesta stock-taivaskuvasta.

Kaikki konseptitaiteen pohjalta tehdyt listaukset ja uudet tiedot tulee jakaa VFX-osaston lisäksi muunkin työryhmän kesken. Varsinkin niiden kesken, joiden työhön ne vaikuttavat. Kuvaajalle pitää välittää tieto efektitöitä varten kuvattavista lisä-plateista, ja rekvisiitörille tieto kuvauksiin tarvittavista SFX-elementeistä, esimerkiksi jauhopölyähdyn tai soihdun tekemiseen tarvittavista ainesosista.

3.3 Kuvakäsikirjoitus ja kamerakartta

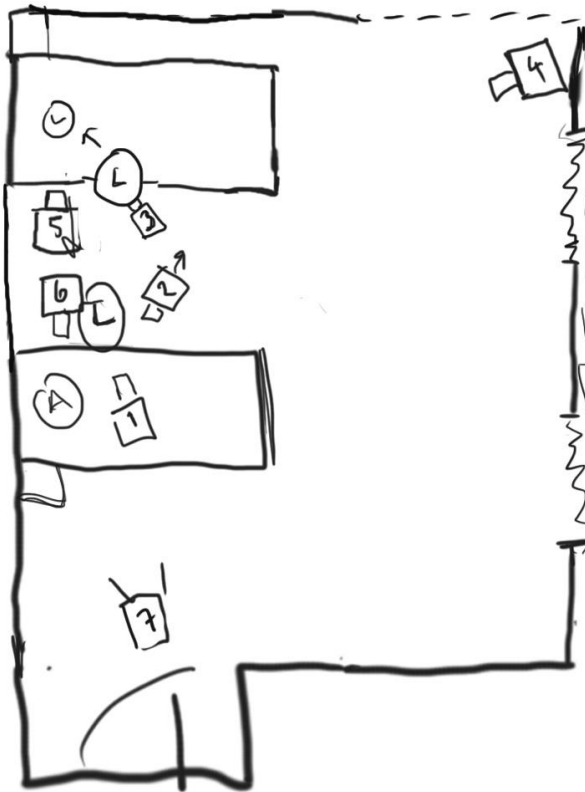
Kuvakäsikirjoitus (storyboard) muistuttaa sarjakuvaa, joka antaa visuaalisen kartan elokuvasta ennen kuin sitä aletaan kuvata. Perusteellisesti laaditusta kuvakäsikirjoituksesta käy siis ilmi kohtauksen jokainen kuvakulma, tarvittava rekvisiitta, viitteitä lavastuksesta ja niin edelleen. (Hart 2008, 3) Kuvakäsikirjoitus on oleellinen työkalu laadittaessa erikoistehosteiden toteutustapaa ja kartoittaessa niiden monimutkaisuutta, jonka pohjalta aikataulutusta tehdään (Okun & Zwerman 2015, 27).

Parhaassa tapauksessa kuvakäsikirjoitus kertoo siis nopeasti kuvassa tapahtuvan toiminnan, kamerakulman, kameran liikkeen, sekä välittää jotain kuvan esteettisesti tunnelmasta sekä tapahtumaympäristöstä. Hyvin tehty kuvakäsikirjoitus voi siten myös vahvistaa konseptitaiteen viitoittamaa visuaalista tyyliä. Kuitenkin näin yksityiskohtaisen ja taidokkaasti tehdyn kuvakäsikirjoituksen tekeminen vaatii erittäin taitavan piirtäjän (kuvat 8 ja 9). Kaiken lisäksi parhaassakin kuvakäsikirjoituksessa on mahdollista, että kuvasuuntien geometrinen sijoittelu jää epäselväksi.



KUVA 8 ja 9. Kuvakäsikirjoituksen hyödyllisyys riippuu piirtäjän taidoista. Myös se, että tässä *Big Duken* kuvakäsikirjoituksen ruudussa näkyi kolmen näyttelijän sijaan vain kaksi, aiheutti ongelmia myöhemmin.

Kamerakartta on ylhäältä kuvattu pohjapiirustus tapahtumaympäristöstä, johon on sijoitettu näyttelijöiden ja kameroiden paikat (kuva 10). Se antaa nopeasti lukijalleen käsityksen tapahtumaympäristön geometriasta ja näyttelijöiden liikkeestä siinä. Kamerapaikoista nähdään nopeasti kuvaussuunnat, jotka vaikuttavat esimerkiksi valaistuksen ja lavastuksen suunnitteluun. Laadukkaan kamerakartan piirtäminen vaatii vähemmän piirtämistä kuin laadukkaan kuvakäsikirjoituksen tekeminen.



KUVA 10. Esimerkki kamerakartasta

Kuvakäsikirjoitus ja kamerakartat ovat erinomaisia työkaluja minkä tahansa elokuvan ennakkosuunnitteluun, mutta kun kyse on *Big Duken* kaltaisesta, kokonaan chromakankaan edessä kuvattavasta elokuvasta, niiden tärkeys korostuu entisestään. Oikeassa lokaatiossa kuvatessa työryhmän jäsenet voivat nähdä mitä ovat tekemässä ja reagoida ongelmiin paikan päällä, vaikka esivisualisointi olisi ollut puutteellinen. Kun ollaan studiossa, jossa ympäristön virkaa ajaa vihreä kangas, on vähintäänkin ohjaajalla, kuvaajalla ja lavastajalla oltava vahva käsitys siitä, minkälaiseen ympäristöön näyttelijät tullaan lopulta sijoittamaan, sillä studioympäristö sinänsä ei anna mitään informaatiota siitä.

3.4 Alustava 3D-mallinnus ja esivisualisointi

Konseptitaiteen yleiskuvien valmistuttua 3D-osasto voi luoda alustavat mallit 3D-lokaatioista, sekä teksturoida ja valaista ne alustavasti. Kuvakäsikirjoituksen avulla lokaatioon voi asettaa paikoilleen 3D-kamerat, sekä näyttelijöitä edustavat väliaikaiset 3D-hahmot, joiden avulla nähdään esimerkiksi, millä tavalla valon pitäisi osua kuvauksissa näyttelijöihin.

Mikäli projektissa on rekvisitööri, hän voi katsoa lokaatioita 3D-kamerojen läpi ja sommitella oleellimmat rekvisiitat eri kuvasuuntiin. Oleellisimmilla rekvisiitoilla viitataan tässä tapauksessa rekvisiittaan, joka vaikuttaa jollain tapaa kuvauksissa tehtäviin päätöksiin, esimerkiksi valaisuun. Onko lokaatiossa esimerkiksi praktivaloja tai heijastavia pintoja lähellä näyttelijöitä? Entä onko esineitä, jotka ovat valon tiellä jossain kuvasuunnassa. Loput lokaatioiden rekvisiitasta voi asettaa ja toteuttaa myöhemmissä tuotannon vaiheissa.

Mikäli projektissa on CG-hahmoja, eli kokonaan tietokoneella toteutettavia hahmoja, kannattaa niille tehdä alustavat animoinnit jo esituotantovaiheessa. Testianimoinnit auttavat kartoittamaan hahmojen riggaustarpeita. Yhteen kuvaan tarvittavan liikkeen pohjalta tehty rigi ei välttämättä toimi enää seuraavan kuvan tarpeisiin. Siksi on hyvä tehdä koko projektin kattavat testianimoinnit tässä vaiheessa. (Qureshi 2014, 19%-21%.)

Kaiken edellä mainitun myötä projektista voi renderoida eri kamerapaikkojen kuvat ulos, ja asettaa ne leikkausohjelmassa peräkkäin aikajanalle. Tämän digitaaliseksi esivisualisoinniksi kutsutun tekniikan avulla nähdään hyvin kattavasti jo ennen kuvauksia, kuinka suunnitellut kuvat, ja niiden eri elementit toimivat yhteen. (Qureshi 2013, 13%.) Esivisualisointi myös minimoi kaikki yllättävät työvaiheet, joita saattaisi ilman sitä ilmetä projektin jälkituotannon aikana (Qureshi 2013, 49%). Vaihtoehtoinen ja halvempi korvike digitaaliselle esivisualisoinnille on animaticin eli liikkuvan kuvakäsikirjoituksen teko, joka tarkoittaa kuvakäsikirjoituksen kuvien tiputtamista aikajanalle ja niiden toistamista peräkkäin (Qureshi 2013, 14%).

Tähän pisteeseen asti olisi toivottavaa päästä ennen kuvauksia. Kun kuvaaja ja valaisija kuvausten aikana näkevät konkreettisesti virtuaalikameran läpi 3D-lokaation, on heidän paljon helpompi hahmottaa, missä kohtaa lokaatiota ollaan, sekä mistä suunnasta valon

pitäisi tulla eri kuvasuunnissa. Esivisualisointi näin ollen sekä helpottaa työryhmän työntekoa, että minimoi kuvauksissa tehtäviä virheitä.

Isoissa Hollywood-tuotannoissa vihreässä studiossa työskentely on helpottunut suuresti alati kehittyvän teknologian myötä. Fordham (2016) *Cinefex* 147 –lehteen kirjoittamassaan artikkelissa *Law of the Jungle* kertoo, että uuden teknologian myötä ohjaaja, kuvaaja ja näyttelijät voivat katsoa virtuaalilaseilla ympärillään olevaa 3D-ympäristöä. Tämä mahdollistaa esimerkiksi kameraaikan valinnan katsoen reaaliaikaisesti virtuaaliympäristöön. Ympäristöön voidaan myös kuvausten aikana tehdä muutoksia. Käytössä on myös liikkeenkaappausstudiot ja kameran liikkeet tallentavat sensorit, jolloin 3D-maailmassa kameran liikkeiden replikointi ei ole enää ylimääräinen työvaihe vaan se tapahtuu melkein itsestään. (Fordham, 2016, 72, 75.) Pienissä tuotannoissa virtuaalilaseilla ympäristön tarkastelun korvaa esituotannossa tehdyt esivisualisoinnit, joita voi katsella esimerkiksi läppärin ruudulta.

Esivisualisointi on tärkeää olla kuvauksissa myös siksi, että näyttelijät saisivat mahdollisimman tarkan kuvan siitä, millaisessa ympäristössä ollaan. Tämän myötä näyttelijät eläytyvät setissä paremmin. Esivisualisoinnin lisäksi toinen keino tuoda lisää virikkeitä studioon, on hankkia fyysisiä malleja (kuva 11) myöhemmin tietokoneella tehtävistä hahmoista. Näyttelijän on helpompi eläytyä, jos vastaanäyttelijänä on tennispallon sijasta digitaalisen vastaanäyttelijän näköinen ja kokoinen nukke (Fordham, 2016, 73).



KUVA 11. A Monster Calls elokuvassa rakennettiin elokuvan puuhirviötä muistuttava nukke kuvauksiin. Osa praktikaalinukesta käytettiin myös lopullisessa elokuvassa yhdistettynä digitaaliseen hirviöön. (Go Behind The Scenes of A Monster Calls (2017), Youtube 2016.)

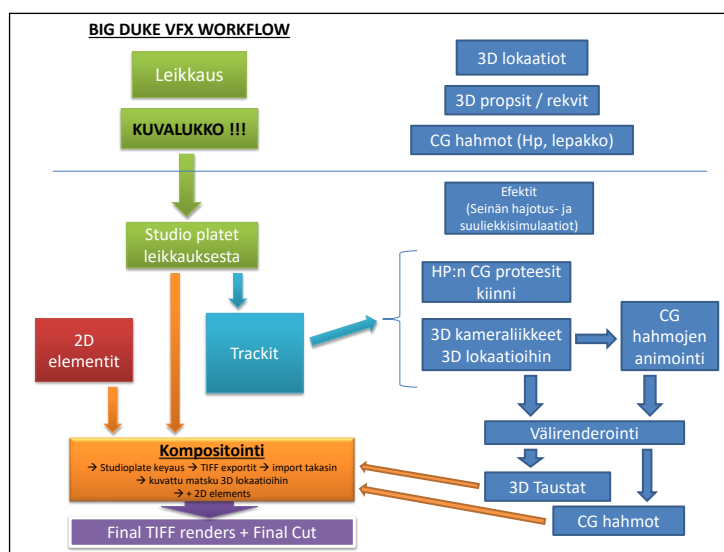
Jos näyttelijöille ei ole annettu mitään visuaalista näyttöä ympäristöstä, eivätkä he näe mitä tai ketä heidän pitäisi katsoa, saattaa näyttelijäsuoritukset jäädä ontoiksi. Toiseen ilman näitä digitaalisten vastaanäyttelijöiden korvikkeita, sekä esivisualisointia voi helposti tulla virheitä näyttelijöiden katseen suunnissa ja asemoinneissa. Ilman visuaalisia virikkeitä näyttelijät ovat täysin ohjaajan sanoin kuvailun varassa. On aina parempi, että kuvauksissa on mahdollisimman paljon visuaalisia virikkeitä. Esivisualisointi auttaa näyttelijöiden, kuvaajan ja valaisijan lisäksi koko muuta työryhmää ymmärtämään paremmin missä ollaan ja mitä missäkin kuvassa tapahtuu.

4 TYÖNKULUN SUUNNITTELU

Mitä monimutkaisempi projekti on efektoinnin näkökulmasta, sitä tärkeämmässä asemassa työnkulun suunnittelu on. Työnkulussa on tärkeää päästä siirtymään työvaiheesta toiseen jouhevasti, joten työnkulkua suunnitellessa tulee tiedostaa työvaiheiden riippuvuussuhteet. On myös osattava ennakoida väistämätön renderointiin kuluva aika. Vasta tämän jälkeen työvaiheet voidaan aikatauluttaa oikeaoppisesti. Lopuksi käsittelemme projektin jokaiseen työvaiheeseen vaikuttavaa tiedostojen hallintaa.

4.1 Riippuvuussuhteet

Käsikirjoituspurussa on listattu, mitä VFX-työvaiheita projekti pitää sisällään. Aikatauluttamisvaiheessa eri VFX-työvaiheet asetellaan tuotannon aikatauluun siihen järjestykseen, missä ne ovat järkevin toteuttaa. Monet työvaiheet vaikuttavat toisiinsa. Ilman yhden vaiheen valmistumista, ei välttämättä voi aloittaa toista. Työvaiheilla on siis toisiinsa nähden riippuvuussuhteita, jotka tulee ottaa huomioon ennen projektin aikataulun laatimista. Riippuvuussuhteista voi tehdä esimerkiksi havainnollistavan kaavion (kuvio 1). Työvaihejärjestys voi vaihdella projektikohtaisesti riippuen siitä, mitä projektin toteuttaminen vaatii. Työnkulun oikeaoppisella järjestämisellä pyritään välttämään muun muassa tilanteita, joissa osalla työryhmästä on liikaa töitä, kun taas osalla ei ole lainkaan tekemistä (Qureshi 2013, 84%).



KUVIO 1. Big Duken työvaiheiden riippuvuussuhdekaavio

4.1.1 3D-ympäristöt ja -hahmot

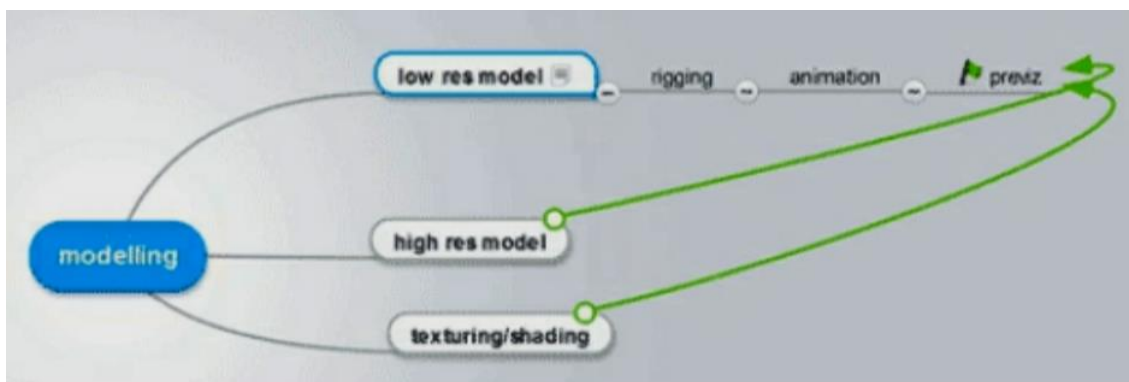
Yleinen työjärjestys missä tahansa 3D-työssä menee siten että, ensin mallinnetaan malli valmiiksi, jonka jälkeen se siirtyy teksturoitavaksi, ja lopulta valaistavaksi. Lisäksi 3D-ympäristöjen luomisessa toisiinsa vaikuttaa muun muassa matte-maalauksen tyyli (kuva 12) ja valaisu. Kyseisten osastojen on kommunikoitava keskenään, mikäli projektin aikana ilmenee muutoksia. Jos matte-maalauksella vaihdetaan auringonlaskusta yöksi, on 3D-valaisu muutettava sopimaan uuteen matte-maalaukseen. (Qureshi 2013, 25%.) Tästä syystä järkevä työjärjestys olisi tehdä ensin valmiiksi lokaation taustalle matte-maalauksella, jonka jälkeen valaista saman lokaation 3D-ympäristö sen mukaan.



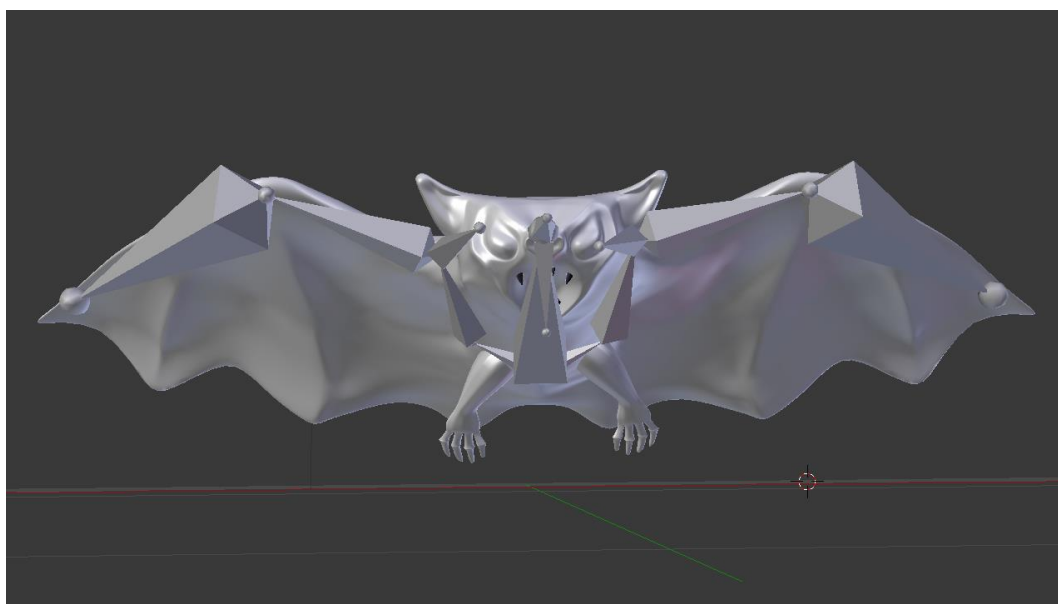
KUVA 12. Kaupunkilokaatio *Big Duke*stä. Etualalla on 3D:ssä tehty talon katto, jolle näyttelijät istutettiin. Taka-alalla matte-maalauksella, jossa on yhdistetty kuvattuja plateja Tampereen kaupunkimaisemista, stock-materiaaleja sekä 3D-mallinnettuja taloja.

Qureshin mukaan 3D-hahmojen tekoprosessin työvaiheet tulee järjestää siten, että ensin 3D-mallinnetaan malli oikeaan muotoonsa ja kokoonsa. Tehdään niin sanottu esimallinus. Tämän jälkeen malli voi siirtyä riggaukseen ja animointiin, jonka aikana mallinnus voidaan hioa loppuun. Myöskään esivisualisointeihin ei yleensä tarvita valmiita malleja. Mallin valmistuttua voi aloittaa teksturoinnin. Rigin (kuva 13) valmistuttua voi aloittaa animoinnin (kuvio 2). Jos animoinnin aikana rigiä muutetaan, voi aiemmalla rigillä tehdyt animaatiot käyttäytyä eri tavalla, jolloin vaihtoehtoina on käyttää läpi produktion useita eri rigejä, tai tehdä vanhalla rigillä animoituihin kuviin uudet animoinnit uudella

rigillä. Näistä kumpikin on mahdollinen vaihtoehto, mutta vähimmällä työllä pääsee, kun rigi on valmis ennen animoinnin alkamista. (Qureshi 2013, 24%.)



KUVIO 2. Kaavion avulla selvennetty edellä mainittuja 3D-hahmon teossa huomioitava riippuvuussuhteita. (Qureshi 2013, 50%.)



KUVA 13. Lepakon 3D-malli ja rigi *Big Duke*sta

Lisäksi 3D-hahmojen toteutustapaa suunnitellessa on syytä miettiä, kannattaako käyttää liikkeenkaappaustekniikkaa vai animoida kaikki käsin. Liikkeenkaappaustekniikka tarkoittaa sitä, että näyttelijät näyttelevät animoitavien hahmojen osat liikkeenkaappausstudioissa, jonka jälkeen liikedata voidaan siirtää animaattoreille. Liikkeenkaappaustekniikalla voidaan siis minimoida animointitarpeet. Pitää laskea, kuinka paljon animoitavia kuvia on. Maksaisiko enemmän palkata animaattori animoimaan kuvat alusta loppuun vai vuokrata liikkeenkaappausstudio? (Qureshi 2013, 25%.)

4.1.2 Efektit

Osan efektitöistä, kuten partikkeliefektit ja fysikaaliset simulaatiot, voi tehdä samaan aikaan kun 3D-mallinnus ja animaatiotyöt ovat valmistumassa ja osan vasta 3D-töiden valmistuttua ennen kompositointia. Esimerkiksi *Big Duke*ssa partikkeliefektit oltaisiin voitu tehdä heti avainnuksen jälkeen, koska ne eivät olleet interaktiossa ympäristön kanssa (kuva 14). Lokaatioon liittyvät objektien hajotussimulaatiot (kuva 15) puolestaan voitiin toteuttaa vasta 3D-mallinnuksen ja teksturoinnin valmistuttua

Isoissa tuotannoissa efektityöt tekee erillinen firma. Qureshin (2013) mukaan efektifirmoissa efektejä esikatsellaan esikompositoituna (slap comping), samalla kun muita työvaiheita työstetään. Esikompositoinnin pohjalta VFX-valvoja näkee, miltä efektit tulevat näyttämään kuvatun materiaalin päällä, kun efektit hyväksytään, esikompositoinnit poistetaan ja pelkät efektit lähetetään kompositointifirmaan kompositoitavaksi. (Qureshi 2013, 31%.)

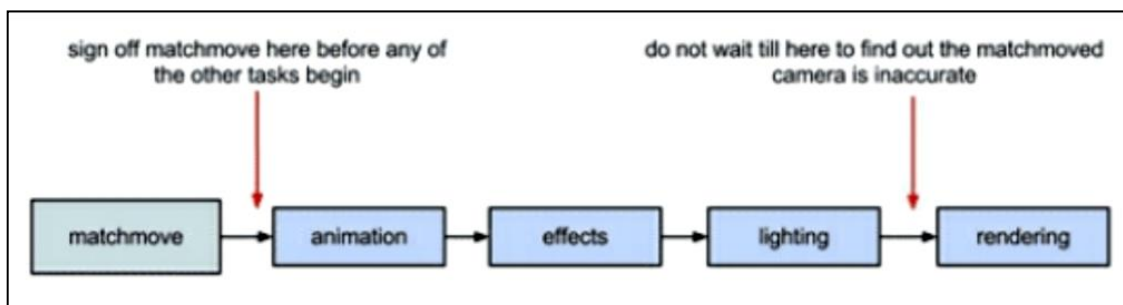


KUVA 14 ja 15. Partikkeliefekti (vas.) ja pilarin hajotussimulaatio (oik.) *Big Duke*sta

4.1.3 Liikkeen täsmäys

Niin 3D-ympäristöjen ja –hahmojen kuin efektitöiden kanssakin voi työstää samaan aikaan liikkeen täsmäyksiä. Kuvattuun ympäristöön voidaan istuttaa tietokoneella tehtyjä elementtejä, tai toisinpäin – studiossa kuvatut näyttelijät istutetaan tietokoneella tehtyyn ympäristöön. Kummassakin tapauksessa täytyy luoda fyysisen kameran liikkeitä toistava virtuaalikamera. Liikkeen täsmäyksen pitää olla valmiina ennen animoinnin viimeistelyä, sillä vain liiketäsmätyn virtuaalikameran kautta voi nähdä tarkalleen, miten hahmo ja hahmon liikkeet tulevat kompositioon istumaan. Jos vasta kompositoinnin

yhteydessä huomata virtuaalikamerassa vikaa, tarkoittaa se monen työvaiheen uudelleen tekemistä ja uudelleen renderointia (kuvio 3).



KUVIO 3. Liikkeen täsmäyksen paikka VFX-työnkulussa (Qureshi 2013, 62%)

4.1.4 Renderointi

Renderointi on aikaa vievä työvaihe, jossa tietokoneet laskevat tehdyt työt kuvatiedostoiksi. Renderointikoneiston ollessa rajallinen, tulee renderointityöt porrastaa, sekä asettaa kuvat tärkeysjärjestykseen. Ensimmäiset kuvat tulee valmistuessaan heti siirtää renderoitavaksi, eikä odottaa kaikkien saman vaiheen kuvien valmistumista, vaikka olisikin selkeämpää siirtää esimerkiksi kaikki 3D kerralla renderointiin. Porrastamattomana kyseessä oleva työvaihe hidastaisi merkittävästi kokonaistyönkulkua. Jos renderointityöt kuitenkin jonoutuvat, tulee ne Qureshin (2013) mukaan asettaa tärkeysjärjestykseen. Vaikka kaikki renderoinnit ovat tärkeitä projektin valmistumisen kannalta, voi tilannekohtaisesti miettiä, mikä on sillä hetkellä paras järjestys renderoinneille. Kuinka monta työntekijää odottaa toimeettomana yhden renderoinnin valmistumista tai odottaako mahdollinen asiakas tai ohjaaja tietyn kokonaisuuden näkemistä? (Qureshi 2013, 41%.)

4.1.5 Kompositointi

Kompositointi on viimeinen VFX-työvaihe, jossa kaikki tuotannon aiemmissa vaiheissa tuotetut elementit yhdistetään. Kompositoinnin voi kuitenkin aloittaa jo ennen 3D:n valmistumista. 3D-töiden aikana kompositoijat voivat valmistella kuvatun materiaalin kompositoinnin viimeistä vaihetta varten, jossa yhdistetään muilta osastoilta tulleet elementit yhdeksi kuvaksi. Kuvatun materiaalin valmistelulla tarkoitetaan esimerkiksi

vaijereiden poistamista tai avaintamista. *Big Dukessa* materiaalin valmistelu tarkoitti lähinnä kuvien avaintamista.

4.2 Renderoinnin mahdollistaminen

Kun tehdään raskaasti efektoitua elokuvaa, renderoinnin mahdollistaminen tulee ottaa huomioon hyvissä ajoin. Kevyemmissä efektointitöissä yksittäisellä työasemalla renderointi työajan ulkopuolella riittää pitämään tuotannon aikataulussa, mutta viimeistään siinä vaiheessa, kun puhutaan monimutkaisten 3D-mallien ja -simulaatioiden renderoinnista, siihen kuluva aika mitataan vuorokausissa. Tällöin renderointi voi ilman kunnollista suunnittelua muodostua ylitsepääsemättömäksi ongelmaksi.

Big Dukessa renderoitiin Blenderiin sisältyvällä Cycles Render -renderointiohjelmalla 3D-taustat jokaiseen jakson 66 uniikista kuvasta. Osa taustoista on yksittäisiä kuvaruutuja ja osa animaatioita, joiden pituus vaihtelee neljästä kuvaruudusta yli sadan kuvaruudun mittaan. Näiden lisäksi renderoitiin pienempiä 3D-elementtejä, kuten CG-lepakko, Hevospoliisin turpa ja liekkisimulaatio. Yhteensä 3D-taustojen kuvaruutuja tarvittiin 1624, ja joitain kuvia jouduttiin renderoimaan useampaan kertaan inhimillisten virheiden takia. Yhden lokaatiotaustan kuvaruudun renderointi kesti tunnista puoleentoista tuntiin, ja 15-20 IMac-tietokonetta laski kuvia yhteensä noin 7 vuorokautta. Tämän lisäksi renderoitiin useampia vuorokausia yksittäisellä PC:llä samaisia taustoja ja muita elementtejä. Mikäli kaikki jakson 3D olisi renderoitu yhdellä tietokoneella, olisi siihen siis kulunut kuukausia, mikä olisi tehnyt tuotannon toteuttamisesta tyystin mahdotonta. Tämän takia jo työnkulkua suunnitellessa pitäisi arvioida renderointiaikaa ja kartoittaa niin sanotun *renderointifarmin* (render farm) tarve ja käyttömahdollisuus.

4.2.1 Renderointifarmin käyttö ja ominaisuudet

Renderointifarmiksi kutsutaan useamman renderoinnille varatun tietokoneen muodostamaa kokonaisuutta. Sen päätarkoitus on yksinkertaisesti nopeuttaa renderointia (Qureshi 2013, 40%). Samalla renderointi ulkoistetaan pois VFX-artistien omilta työasemilta, jolloin he voivat työskennellä kuvien parissa samaan aikaan kun renderointi tapahtuu muualla.

Siinä missä ammattimainen renderointifarmi erikoisohjelmistoinen voi toimia keskiteysti serverien kautta nappia painamalla (Shoran Software 2017, 12), Big Dukessa vietiin fyysisesti jokaiselle koneelle erikseen projektitiedosto, joka käynnistettiin manuaalisesti. Vaikka tämä oli huomattavan kankea työskentelytapa, se toimi paremman puutteessa tämän projektin mittakaavassa. On myös olemassa pilvipalveluna toimivia renderointifarmeja, joilta voi ostaa laskentatehoa ja palvelu toimii internet-yhteyden kautta (RebusFarm 2017). Nämä voivat olla varteenotettava vaihtoehto, mikäli sopivia tietokoneita ei ole, mutta rahaa löytyy pilvipalvelun käyttämiseen.

Mikäli projektin renderointi tapahtuu satunnaisilla käytössä olevilla tietokoneilla, kuten *Big Duken* tapauksessa, eikä varta vasten renderointiin varustetulla renderointifarmilla, on hyvä varmistua jo etukäteen siitä, että tietokoneet ylipäättään kykenevät tehtävään.

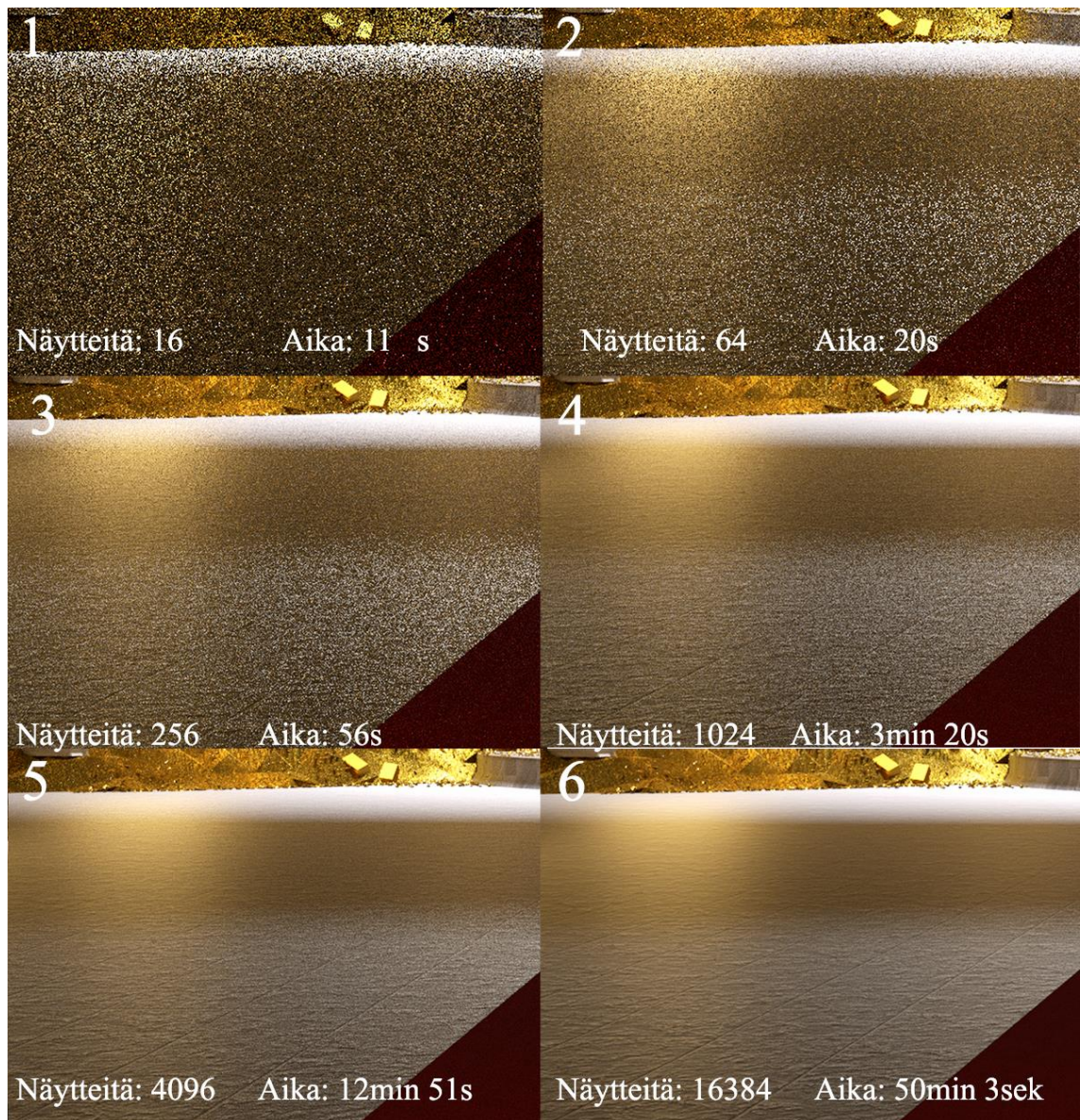
Blenderin Cyclesissä, kuten nykyään monissa muissakin renderointiohjelmissä, on mahdollista renderoida kuva käyttämällä joko koneen suorittinta (CPU) tai mahdollista näytönohjainta (GPU). Yleensä ottaen näytönohjaimella renderointi on nopeampaa kuin suorittimella, mutta renderointimahdollisuuksia rajoittaa ensin mainitussa näytönohjaimen muisti (videomuisti, VRAM) ja jälkimmäisessä tietokoneen keskusmuisti (RAM). Koska tietokoneissa on yleensä enemmän keskusmuistia kuin näytönohjaimen muistia, on monimutkaisissa renderoinneissa yleensä turvaututtava CPU-renderointiin.

Jos keskusmuisti ei riitä tallentamaan kaikkea kuvan laskemiseen tarvittavaa informaatiota kokonaisuudessaan, kuvaa ei voida renderoida näillä asetuksilla ollenkaan, joten tämä on tärkein yksittäinen asia, joka renderointikoneista pitää tarkistaa. Esimerkiksi *Big Duken* tuotannon aikana ilmeni ongelmia, kun 3D-lokaatio oli liian raskas renderoida 16 gigatavua keskusmuistia sisältävillä Imaceilla. Tästä seurasi pitkälinen projektitiedostojen optimointi ja laadusta karsiminen, jotta renderointi voitiin ylipäättään aloittaa.

Koska muuttujia on paljon riippuen 3D-elementtien monimutkaisuudesta ja toteutustavoista, käytetystä resoluutiosta ja muista renderoinnin asetuksista, käytetystä renderointiohjelmasta, käytössä olevien tietokoneiden ominaisuuksista ja niin edelleen, käytännössä ainoa mahdollinen tapa varmistua renderoinnin toimimisesta on tehdä testirenderoiteja mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

4.2.2 Renderointiaika

Renderointia voidaan optimoida monilla asetuksilla, mutta koska ne ovat tilanne- ja ohjelmakohtaisia, niiden yksityiskohtaiseen selvittämiseen ei tämän opinnäytetyön puitteissa syvennytä. *Big Dukessa* käytetyn Blenderin Cycles-renderointiohjelmassa oleellimmat renderointiaikaan ja laatuun vaikuttavat asetukset ovat kuvan resoluutio sekä näytteet (sample). Projektinhallinnan kannalta oleellisin peruseriaate on yksinkertainen: mitä kauemmin renderointiaikaa sallitaan, sitä tarkempi ja vähäkohinainen kuva saadaan aikaiseksi (kuva 16).



KUVA 16. Renderoinnin näyttemäärät, laskemiseen kuluva aika ja kuvanlaatu

Testistä (kuva 16) voidaan havaita, että siinä missä pienellä määrällä näytteitä jo minuutin tai parin ylimääräinen renderointi vaikuttaa voimakkaasti renderoinnin laatuun, selvien erojen aikaansaaminen suurella määrällä näytteitä vaatii kymmenien minuuttien tai jopa tuntien lisärenderointia. Toisaalta kuten Qureshi (2013, 37%) kehottaa, renderointiaikoja ei kannattaisi vertailla absoluuttisina aika-arvoina, vaan suhdelukuina. Testirenderointien 5 ja 6 välillä on ajassa eroa noin 36 minuuttia, mutta on hyödyllisempää ajatella, että ero on renderointiajassa 400%. Tällä tapaa on helpompi arvioida, onko ero laadussa niin suuri, että se oikeuttaa moninkertaisesti pidemmän renderoinnin.

Näin ollen huippulaadukkaan renderoinnin saavuttaminen vaatii erittäin paljon näytteitä ja siten laskenta-aikaa ja -tehoa, joten käytännössä renderointi on tavalla tai toisella kompromissin löytämistä laadun ja käytettävissä olevien resurssien välillä. Kuvan ominaisuudet vaikuttavat myös siihen, kuinka paljon häiritsevää kohinaa näkyy, joten testi-renderoinnit ovat ainoa luotettava tapa saada tietoa kunkin renderoinnin laadusta.

4.3 Aikatauluttaminen

Jotta etukäteen suunnitellusta aikataulusta saataisiin mahdollisimman tarkka, pitää jokainen työvaihe purkaa pienempiin osiin. On laskettava, kuinka monta kuvaa elokuvassa on kokonaisuudessaan, sekä laskettava työvaiheittain, montako kuvaa kuuluu kuhunkin VFX-työvaiheeseen. Monessako kuvassa on toistuvasti esiintyvä tarinan kannalta oleellinen CG-hahmo? Monessako kuvassa on kameran liikettä? Kun on saatu laskettua, montako kuvaa kutakin työvaihetta on tehtävänä, tulee laskea yhden kuvan toteuttamisen kesto, jota kautta saa laskettua arvion kyseisen työvaiheen kokonaiskestolle, ja edelleen koko projektin VFX-töiden kokonaiskestolle. Kuvien kesto vaihtelee kuvakohtaisesti, sekä kuvan vaikeusasteen, että tekijän mukaan. Tästä syystä yhden kuvan tekemiselle onkin arvioitava keskiarvo.

4.3.1 VFX-osaston koko

Työvaiheiden kestojen laskemisen jälkeen päästään työryhmän kasaamiseen. Verraten projektin kokonaisaikataulua VFX-työvaiheiden listauksen ja niiden kestojen laskemisen kanssa, saa pienillä laskutoimituksilla hyvän käsityksen siitä, montako VFX-

työntekijää projektiin tarvitaan. Työntekijöitä rekrytoidessa projektiin tulee ottaa huomioon projektin vaatimat erikoisosaamisalueet. Olisi hyvä, jos jokaisella työvaiheella olisi oma spesialistinsa.

Isoissa Hollywood tuotannoissa on erikoisosaajaa joka lähtöön. Yksi ihminen saattaa tehdä yhteen projektiin vain pilviä taivaalle. Tästä on pääteltävissä, että tämänkaltaisissa tuotannoissa jokaisen työvaihekokonaisuuden, kuten kompositoinnin, hoitaa lopulta pieni armeija työntekijöitä. Usein eri osa-alueista vastaakin eri firmat, joilla kaikilla on omat pataljoonansa työntekijöitä.

Pienen tuotannon kouluprojekteissa olisi ideaalutilanne, jos jokaiselle työvaiheelle olisi edes yksi vastaava työntekijä: yksi 3D-mallinnuksesta, yksi teksturoinnista ja valosta, yksi animoinnista, yksi renderoinnista, sekä yksi kompositoinnista vastaava henkilö. Näiden lisäksi kannattaisi olla vielä kaikista osa-alueista vastaava VFX-valvoja. *Big Dukessa* ei ollut näin otollinen tilanne. Olimme itse vastuussa kaikista osa-alueista. Meillä oli ensin kaksi apukättä 3D-vaiheessa, joista toinen viime hetkellä estyi lähtemään projektiin mukaan. Kolmen hengen tiimi *Big Duken* kaltaiseen projektiin omalla osaamisellamme oli liian pieni. Vaikka projekti tuli vain parin viikon viiveellä määräajasta valmiiksi, oli hinta sille useimpien työpäivien venyminen reippaaksi ylityöskentelyksi.

4.3.2 Renderoinnin huomioiminen

Renderoinnin vaatima aika kannattaa ottaa huomioon kokonaisuikatauluissa, kun laskentatehoon suhteutettuna raskaita CG-kuvia on paljon. Vähintäänkin on varmistuttava siitä, että renderointi voidaan ylipäätään toteuttaa olemassa olevalla laskentateholla niin laadukkaasti kuin halutaan. Renderoinnin aikataulutusta kannattaa lähteä laskemaan takaperin deadlinesta (Qureshi 2013, 37%). Lasketaan ja arvioidaan siis mahdollisimman tarkasti renderoitavien kuvaruutujen määrä eri objekteille tai lokaatioille – mieluummin kuitenkin hieman yläkanttiin kaiken varalta. Tämän jälkeen jaetaan kuvaruutujen määrä farmin tietokoneiden määrällä ja käytettävissä olevalla ajalla, jolloin saadaan aikamääre, jossa yhden koneen pitää pystyä laskemaan yksi kuvaruutu. Tämä antaa siis ylärajan renderoinnin kestolle kuvaruutua kohden. Mikäli testirenderoinnin pohjalta

todetaan, että tämän ajan puitteissa renderoitu kuva ei ole riittävän laadukas, on kuvia alettava karsimaan tai hankkimaan lisää laskentatehoa farmille.

Big Dukessa todettiin, että 1-1,5 tunnin renderointiaika jokaista kuvaruutua kohden on eniten mihin aikataulu antaa myöden. Koska tämä todettiin vasta siinä vaiheessa, kun kuvia piti jo alkaa renderoida eikä resursseja ollut laajentaa farmia, johti tämä kompromissien tekemiseen laadun kanssa – suhteellisen kohinaton renderointi olisi tarvinnut ainakin 100% enemmän renderointiaikaa.

4.3.3 Aikataulukkaavio

Kun työvaiheiden arvioidut kestot ovat selvinneet ja tarvittavat VFX-työntekijät löytyneet projektiin, kannattaa projektin työkulut ja työtehtäväjaot listata yhteen aikataulukkaavion (taulukko 2). Aikataulukkaaviolla tarkoitetaan yksinkertaisesti lukujärjestystä, josta käy ilmi päivämäärät, milloin mikäkin työvaihe alkaa ja milloin se pitäisi olla valmiina.

TAULUKKO 2. *Big Duken* aikataulukkaavio

Aikataulut				
VKO	SAMI	ILARI	OLLI	PAAVO
47 (kuvas vko)	CG Rekvi / teksturointi	CG Rekvi / teksturointi	Kuvaus	VFX valvoja
48 (LV 1)	--''--	--''--	3D lokaatiot, tekstuurit	3D lokaatiot, tekstuurit
49 (LV 2 → kuvalukko)	--''--	--''--	3D valaisu	Lepakko, HP proteesien mallinnus (+alustava anim.)
50	--''--	--''--	1) Trackit (HP + taustat) 2) Suuliekkisimulaatio [3] KEY]	1) CG hahmo animoinnit 2) 3D kamerat
51 (jouluaatto)	3D rendaus farmi	3D rendaus farmi	KEY + Key rendaukset (Raaka → Prores + alpha)	2) Lokaatioiden viimeistely (=rekvien sommittelu) 1) Objektien hajotus simulaatiot + animoinnit
52 (UV)	--''--	--''--	NUKE TREENIT / KEY	NUKE TREENIT / KEY
1	(--''--)	(--''--)	NUKE TREENIT	NUKE TREENIT
2	Komppaus?	Komppaus?	NUKE KOMPOSITOINTI	NUKE KOMPOSITOINTI
3	Komppaus?	Komppaus?	NUKE KOMPOSITOINTI	NUKE KOMPOSITOINTI
4	Final renders	Final Renders	Final renders	Final renders

Kaiken edellä mainitun lisäksi jokaiseen työvaiheeseen kannattaa realistisuuden nimissä laskea hieman ylimääräistä aikaa testailuun ja ongelmien varalle. Jos joku voi mennä projektissa pieleen, se Qureshin (2013) mukaan myös luultavasti menee. Mikäli tietokoneet ovat projektissa avainasemassa, vikaan menon todennäköisyys on vielä huomattavasti suurempi. Jokainen tuotanto tapaa löytää jonkin ennennäkemättömän ohjelmistovirheen (bugin) joka viivästyttää kyseisen työvaiheen valmistumista. (Qureshi 2013, 87%-88%.)

Big Dukessa aikataulun venymistä aiheutui muun muassa Blenderillä tehdyistä seinien hajotussimulaatioiden ongelmista. Hajotussimulaation laskennan jälkeen seinän pinta-tekstuurin ja sisätekstuurin sauma repesi meille käsittämättömästi syystä. Päivän testailun tuloksena vasta ymmärsimme, että repeämä johtui uudella ”adaptive resolution” -tekniikalla tehdystä seinän pintamateriaalista. Kyseisen lokaation 3D-mallinnuksen ja -teksturoinnin oli tehnyt yksi työryhmän jäsen, kun taas toinen oli jatkanut tehden hajotussimulaatiot. Oli kyse sitten kommunikaation vajeesta, osaamattomuudesta, uudesta tekniikasta tai näiden yhdistelmästä, fakta on se, että aikataulu venyi ongelmaa ratkoessa. Tämänkaltaiset odottamattomat ongelmat ja pattitilanteet tulisi siis huomioida tuotantoaikataulussa.

4.4 Tiedostojen hallinta

Projektinhallinta on VFX-työnkulussa myös tiedostojen hallintaa. Mikäli kansiorakenteet ovat kunnossa, löytyvät oikeat tiedostot oikeilta paikoiltaan. Tämä ei vielä kuitenkaan takaa, että jälkityöt sujuisivat ongelmitta. Kuvat täytyy nimetä yksiselitteisesti, efektointiin on saatava – mielellään mahdollisimman helposti ja nopeasti – oikeat klipit oikean pituisina, ja dataa täytyy liikutella myös eri ohjelmistojen välillä. Mikäli projekti on pieni, ja kuvien määrä pieni, yksittäisten säätöjen tekeminen on vielä pieni vaiva. Mutta kun projekti kasvaa kymmeniin tai satoihin kuviin, kertautuu turhaan tehdyn työn määrä ja tekijöiden turhautuminen samassa suhteessa. Tässä kappaleessa käydään läpi case-esimerkin kautta peruseriaatteita, joilla pitää tiedostot hallussa läpi projektin.

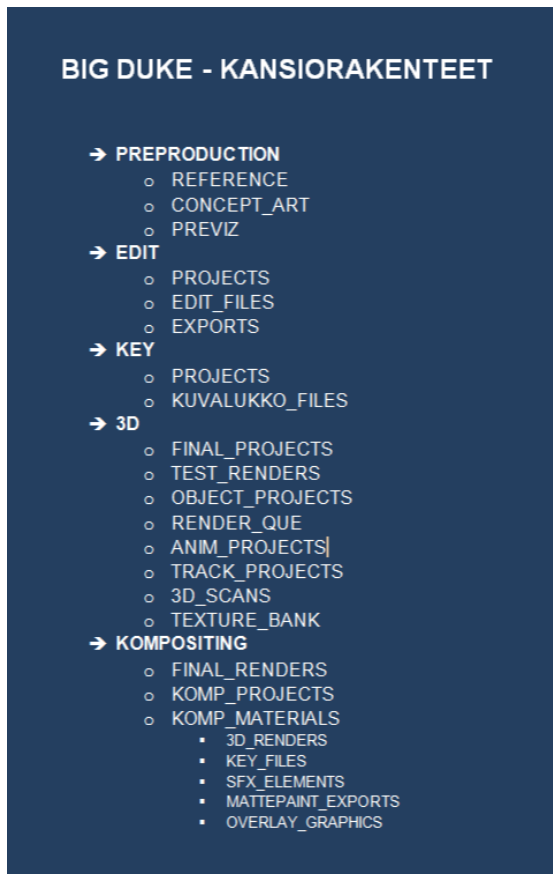
4.4.1 Kansiorakenteet

Mitä isompi työryhmä on tekemässä samaa työtä, työstämässä samoja projektitiedostoja ja luovuttamassa projektejaan eteenpäin seuraavalle työstettäväksi, sitä tärkeämmäksi tekijäksi nousee kansiorakenteet ja tiedostojärjestelmät, jotka pitävät projektin tiedostoliikenteen järjestyksessä. Oikein järjestetty projekti on yksi isoimmista ajan säästäjistä missä tahansa monivaiheisessa, suuren tiedostomäärän projektissa.

Kansiorakenteen laatimiseen ei ole yhtä ainoaa toimivaa tapaa. Kansiorakenne kannattaa aina räätälöidä mahdollisimman toimivaksi projektikohtaisesti sen tarpeiden mukaisesti. *Big Duken* kansiorakenteessa jokaisen työvaihekokonaisuuden alla oli kaikki kyseiseen työvaiheeseen liittyvät materiaalit. Esimerkiksi 3D:n puolelta kaikki valmiit kuvat renderointiin suoraan seuraavan työvaiheen, eli kompositoinnin alakansioon (kuva 17). Lähtökohtaisesti kansiorakenteissa kannattaa aina välttää ä:n, ö:n, å:n tai muiden erikoiskirjainten käyttöä, joita kaikki ohjelmistot eivät ymmärrä.

Kansiorakenteen loogisuuden ja helppokäyttöisyyden lisäksi tärkeää olisi saada kaikille työryhmän jäsenille pysymään kansiot ajan tasalla. Yhtenä ratkaisuna tähän on käyttää pilvipalveluita tai yhteistä verkkolevyä lähiverkossa. Isoissa tuotannoissa tiedostojen, ja koko projektin järjestyksessä pitämiseen on omat ohjelmistonsa, jotka voi räätälöidä sopivaksi projektin tarpeiden mukaan. Qureshin (2013) mukaan on olemassa myös julkaisujärjestelmiä, jotka tiedottavat esimerkiksi sähköpostin välityksellä uusista tai päivitetystä tiedostoista niille työryhmän jäsenille, joita uudet tai päivitettyt tiedostot koskevat. Ohjelmaan voi projektin alussa laatia työnkulun ja tekijät kullekin työvaiheelle, jolloin ohjelma osaa itsestään informoida oikeita työntekijöitä. (Qureshi 2013, 49%.)

Big Dukessa ei ollut käytössä projektin organisointiohjelmaa. Kaikilla VFX-osaston työntekijöillä oli alusta asti samanlainen kansiorakenne. Tiedostojen organisointiin ja liikutteluun käytettiin ilmaisia pilvipalveluita. Niiden tila ja nopeus riittivät hyvin, sillä valtaosa liikuteltavista elementeistä eivät olleet kovin isoja tiedostokooltaan. Isot raakamateriaalit siirrettiin levyltä toiselle, mutta kevyemmät tiedostot kuten projekti- ja esimerkiksi tekstuurikuvatiedostot liikkuvat näppärästi Driven välityksellä.



KUVA 17. *Big Duken* kansiorakenne

4.4.2 Kuvien nimeäminen

Zwermanin ja Okunin (2015) mukaan ammattituotannossa kuvien nimeämisestä ja kaiken tarvittavan datan tallentamisesta huolta pitää VFX-leikkaaja. Hän tallentaa yksityiskohtaisella paperityöllä jokaisen kuvan tiedot, ja päivittää niitä sitä mukaa, kun muutoksia tulee. (Zwerman & Okun 2015, 629–630.) Tässä järjestelmässä oletuksena on, että tuotanto ja efektointi ovat kaksi erillistä tahoja. Opiskelija- ja muissa pientuotannossa efektointi on todennäköisesti huomattavasti lähempänä muuta tuotantoa, jolloin yhteistyö toimii parhaiten suoraan leikkaajan ja VFX-valvojan välisenä.

Big Dukessa käytimme sovellettua versiota VES Handbookin (Zwerman & Okun 2015, 8) ehdottamasta tavasta nimetä kuvia kolminumeroisella järjestelmällä. Tämä nimeämistapa on VES Handbookissa varattu lähinnä ennakkosuunnitteluun, mutta projektin kompaktiuden takia koimme, että on selkeintä pitää sama nimeäminen kuvakäsikirjoituksesta lopullisiin exportteihin. Tämä tapa myös pakotti tekemään kuvakäsikirjoituksen niin perusteellisesti, että jokaiselle kuvalle voitiin antaa nimi.

Jo kuvakäsikirjoitusvaiheessa kuville annettiin kolminumeroinen nimi esiintymisjärjestyksessä. Ensimmäinen kuva on 010, toinen 020, kolmas 030, ja niin edelleen. Kuvat nimetään kymmenen välein, jotta jos ja kun lisäkuvia keksitään, voidaan ne nimetä yksinkertaisesti vaikkapa 025, ilman, että jo olemassa olevien kuvien nimiä tarvitsee muuttaa tai että kuvanumeroinnin kronologia vesittyy (Zweman & Okun 2015, 8). Selvennykseksi kuvanumeron eteen kirjoitettiin kohtauksen kirjain, A, B tai C. Jolloin ensimmäisessä kohtauksessa esiintyvän kuvan nimi on esimerkiksi A_010.

Mikäli kuvakäsikirjoituksen kuva otetaan useammassa osassa esimerkiksi erityistoiminnan tai näyttelijöiden replikoinnin helpottamisen vuoksi, voidaan tieto lisätä kuvanumeron jälkeen, esimerkiksi A_010.3, jossa kyseinen klippi on siis kolmas osa samasta kuvasta. Jos kuvakäsikirjoituksen perusteella tiedetään, että samalla kuvanumerolla tullaan kuvamaan otoksia myös muista näyttelijöistä myöhempää kompositointia varten, voidaan tämä vielä ilmaista numeroinnin perässä, esimerkiksi A_010.3.duke. Tällöin jo kuvanimestä tiedetään, että se tullaan kompositoimaan yhteen toisen näyttelijä-platen kanssa.

Kun leikkaaja käsittelee kamerasta tulleita klippejä, hän muuttaa niiden nimet klaffissa olleeseen kuvakäsikirjoituksen numeroon ja lisää oton numeron sen perään, jolloin esimerkiksi aiemman esimerkin kuvanimi muuttuu muotoon A_010.3.duke_1, kun kyseessä on ensimmäinen otto. Kun leikkaaja käyttää samaa klippiä useamman kerran aikajanelalla, nimetään nämä klipit leikkaajan väliexportissa vielä kronologisesti, esim. A_010.3.duke_1_(1/2), jossa kauttaviivan jälkeinen numero viestittää, kuinka monta kertaa samaa kuvaa on käytetty leikkauksessa. Tällöin on helppo tarkastaa myöhemmin, onko kaikki eri klipistä käytetyt osaset tehty. Mikäli klippiä käytetään vain kerran, tätä lisäystä ei tarvitse tehdä.

Efektoinnissa käytetään samaa kuvanumerointia alusta loppuun saakka, eikä sitä tarvitse enää muuttaa. Ainoastaan kun useampia kuvia kompositoidaan yhteen, voidaan tämä esittää esimerkiksi A_010.3.duke+sid. Kun tehdään väliexportteja, duplikaattinimien ehkäisemiseksi on hyvä kirjoittaa vielä kuvanumeron loppuun jokin selventävä, lyhyt ja ytimekäs kuvaus. Tällöin siinäkin tapauksessa, että export tehdään esimerkiksi vahingossa väärään kansioon, ei ole vaaraa, että olemassa olevia kuvia ylikirjoitettaisiin. Esimerkiksi avainnuksen kohdalla *Big Dukessa* käytettiin loppuliitettä _KEY.

Tämä nimeämistapa on yksi esimerkki siitä, miten nimeämistä voi lähestyä. Tärkeintä on, että kuvien nimet ovat yksiselitteiset, standardisoidut, ja että niistä saa mahdollisimman paljon informaatiota. *Big Duken* tapauksessa jokainen jakson kuva oli efektikuva, joten kuvien nimeäminen kuvakäsikirjoituksen mukaan oli järkevää. Elokuvassa, jossa efektikuvia on harvakseltaan siellä täällä, voi esimerkiksi efektikuvien kronologinen nimeäminen kohtaus- ja järjestysnumerolla olla järkevämpää.

Sekä Zwerman ja Okun (2015, 634–635) että Qureshi (2013, 52%) suosittelevat kirjajaan joko suoraan kuvatiedoston nimeen tai muuhun kirjanpitoon tiedot kuvien kestoista kuvaruutumäärinä. Kuvien kestot on siten hyvä mahdollisuuksien mukaan laittaa ylös, mutta tiukalla aikajanan ylläpitämisellä kuvat pitäisi onnistua saamaan oikeanmittaisina leikkaajalta efektoijalle ja takaisin luotettavasti.

4.4.3 Aikajanan ylläpitäminen

Projektissa, jossa suuri osa kuvista on VFX-kuvia, on tärkeää hallita leikkaajan tekemää aikajanaa siten, että klipit, jotka siirtyvät leikkausohjelmasta efektoitavaksi, pysyvät oikeanmittaisina, ja että efektoijat pääsevät materiaalien kanssa mahdollisimman helposti ja nopeasti töihin ilman mittavaa organisointiurakkaa. Mikäli mahdollista, olisi myös kätevää, että efektikuvien valmistuttua myös leikkaaja saa ne oikeille paikoilleen aikajanaalla mahdollisimman vähällä vaivalla. Seuraavaksi esitellään kaksi tapaa hallita aikajanaa.

Tapa 1: Adobe Dynamic Link

Big Dukessa käytimme efektoinnin hallinnan apuna Adoben Dynamic Linkiä. Dynamic Link mahdollistaa klipin linkittämisen Premieren aikajanan sekä After Effects – kompositio välillä. Tällöin Premierestä voidaan luoda Afteriin yhdellä klikkauksella kompositio avainnettavasta studiomateriaalista, joka käyttää oikeaa klippiä oikean pituisena ja oikeasta kohdasta. Tämän tekeminen manuaalisesti veisi turhaan aikaa ja antaisi mahdollisuuden inhimillisille virheille. After-kompositioita voidaan tarkastella suoraan Dynamic Linkin kautta myös Premieressä ja jopa exportata niitä sieltä. Tämä ei kuitenkaan ole käytännöllistä raskaissa kompositioissa hitauden takia, sillä Dynamic Link ei tue useamman suoritusajon käyttöä rinnakkaislaskentaan, jolloin suorittimen käyttö jää vajavaiseksi ja renderointiaika moninkertaistuu verrattuna suoraan Afterissa renderoin-

tiin. (Adobe: Share media between Premiere Pro and After Effects using Dynamic Link 2017.)

Premiereen tuotiin XML-tiedostolla leikkaajan tekemä aikajana, josta klippejä siirrettiin After Effectsiin sitä mukaa, kun avainnus eteni. Näin Afteriin saatiin kerralla varmasti oikean mittainen klippi oikeasta kohdasta ottoa. Kuva piti manuaalisesti nimetä Afterissa oikein, sillä Dynamic Link antaa kompositiolle aina oletusnimen ”After Effects Composition #”, ja tämä aiheutti parissa kohtaa huolimattomuuden takia väärinimeämisiä. Avainnuksen jälkeen varsinaiset kompositiot tehtiin avainnetun materiaalin perusteella, eli mikäli nimessä oli virhe tai exporttaus oli syystä tai toisesta väärän mittainen, nämä virheet siirtyivät lopulliseen kompositioon. Toinen ongelma metodissa on, että valmiiden kuvien exporttaamisen jälkeen leikkaaja joutuu käsin siirtelemään klipit oikeille paikoilleen. Tämä on mahdollista tehdä leikkausversion päälle toiselle raidalle nimien ja klippien pituuksien perusteella melko helposti, mutta se on silti manuaalista työtä, joka voitaisiin välttää.

Hyvänä puolena on kuitenkin se, että efektointiin menevä materiaali on alkuperäistä, eikä siinä tällöin ole minkäänlaista laatuhevikkää. Efektointi on myöskin joustavampaa tehdä alkuperäiseen tiedostoon, jossa on tallella myös kuvan leikkauskohtia ennen ja jälkeen tuleva materiaali. Tällöin kompositioon tulevaa klippiä voi tarpeen mukaan pidentää tai siirtää eri kohtaan, mikäli efektointi sitä vaatii, esimerkiksi nopeutuksien ja hidastuksien kohdalla.

Tapa 2: Leikkaajan väliexport

Toinen tapa hoitaa työnkulku leikkaajalta efektoinnille ja takaisin, on väliexporttauksen kautta. Leikkauksen valmistuttua leikkaaja exporttaa jokaisen aikajanalla olevan klipin omiksi, uusiksi klipeikseen ja korvaa aikajanan alkuperäisen materiaalin uusilla kyseisen leikkausversion klipeillä (tietenkin säästäten alkuperäisen version leikkauksesta kopia).

Tällöin efektointiin otetaan alkuperäismateriaalin sijaan nämä uudet klipit, jotka leikkaaja on valmiiksi nimennyt oikein. Efektikuvien pituus on suoraan klipin pituus, ja komposition nimi on klipin nimi. Tällöin Dynamic Linkiä ei tarvitse käyttää, eikä efektoijan tarvitse nimetä kompositiota käsin. Valmiiden efektikuvien valmistuttua leikkaaja voi osoittaa leikkausohjelmalle, että aikajanalla olevien tiedostojen lähdekansio on siir-

tynyt valmiiden efektikuvien kansioon, jolloin leikkausohjelma korvaa automaattisesti koko aikajanana klipit efektoituilla kuvilla. Ainoa vaatimus on, että klipit on nimetty samoin. On huomioitavaa, että yhdistelmäkuviissa leikkaajan on ensin exportattava efektointiin alkuperäiset klipit sellaisenaan ja vasta sen jälkeen tehtävä omalle aikajalleen yhdistelmäklippi, joka on myöhemmin automaattisesti korvattavissa efektoidulla yhdistelmäkuvalle.

Haittapuolena tässä metodissa on, että efektointi ei voi helposti hyödyntää koko klipin mitalta materiaalia efektoinnissa. Mikäli efektointi vaatisi esimerkiksi materiaalin nopeutusta speed ramp –efektiin, materiaali loppuu kesken. Tällöin efektoija joutuu kääntymään Dynamic Linkin puoleen saadakseen alkuperäiseltä aikajalta alkuperäisen klipin helposti Afteriin. Mikäli Dynamic Linkiä tai vastaavaa ei ole käytössä, joutuu efektoija etsimään alkuperäisen klipin materiaalin joukosta käsin. Tätä on vaikea tehdä, ellei leikkaaja ole tehnyt muistiota, joka kertoo mistä alkuperäismateriaalin klipistä mikäkin uusi klippi on tehty. Vaikka tämä tieto löytyykin, on oikea kohta klipistä etsittävä kuvaruudun tarkkuudella käsin, mikä vie aikaa. Toinen huono puoli on laatuhävikin vaara alkuperäisen materiaalin ja väliexportin välillä. On siis oltava erityisen tarkkana, missä formaatissa väliexport tapahtuu.

4.4.4 Kuvaformaatit ja laatu työnkulussa

Kuvaformaatteja valittaessa olisi pyrittävä siihen, että käytetään keveintä ja tiedostokooltaan pienintä mahdollista formaattia, kuitenkin säilyttäen kaikki tarvittava laatu. Qureshi (2013, 59-60%) huomauttaa, että laatuvaatimukset vaihtelevat kuitenkin työvaiheesta riippuen: esimerkiksi trakkäystä ja viimeistä valaisua varten halutaan täysilaatuinen tiedosto, mutta animaattori käyttää mieluummin kevyttä tiedostoa työnsä nopeuttamiseksi. Lopulliseen kompositointiin ja siitä värimäärittelyyn tulevien elementtien halutaan luonnollisestikin joko täysilaatuinen tai käytännössä täysilaatuista vastaava kuva.

Zwermanin ja Okunin (2015, 600) mukaan yleisimmät VFX-töissä käytettävät formaatit ovat TIFF (Tagged Image File Format), Cineon ja DPX (Digital Picture Exchange) niiden laadun takia. Nämä kaikki ovat kuvasarjoja, eivät videotiedostoja. Kuvasarjoja suositetaan renderoinnin helpottamiseksi: mikäli ohjelma kaatuu vaikkapa puolessa välissä

renderointia, voidaan sitä jatkaa viimeisestä kuvaruudusta (Vila 2015, Luku 5 - Formats). Puoliksi renderoitu videotiedosto olisi käyttökelvoton, ja renderointi jouduttaisiin aloittamaan kokonaan alusta.

On tärkeätä ottaa huomioon kuvatun materiaalin ja väliexporttien bittisyvyys (bit depth), joka viittaa eri värisävyjen määrään kuvainformaattissa. Kuvaformaatti itsessään ei kerro tästä välttämättä mitään. Esimerkiksi TIFF-kuvasarja tukee 8-, 16- ja 32-bittisiä värejä, ja voi olla lähteestä riippuen mitä tahansa näistä. Avaintamiseen ja värimäärittelyyn halutaan yleensä säilyttää kaikki väri-informaatio, mikä tarkoittaa sitä, että väliexportit eivät saa olla pienemmällä bittisyvyydellä kuin alkuperäismateriaali. Suurempi bittisyvyys ei vaikuta laatuun, mutta aiheuttaa tiedostokokojen kasvamista ilman uuden informaation luomista. Leikkaajan väliexportin formaatiksi voisi siten suositella alkuperäisformaattia, mikäli sellaista on mahdollista exportata. Tällöin laatu ei heikkene, eikä tiedoston koko turhaan kasva.

DPX ja Cineon voivat pakata kuvan logaritmisesti, jolloin se pystyy tallentamaan pienempään tiedostoon saman dynamiikan kuin lineaarisesti koodattu kuvatiedosto (Zwerman & Okun 2015, 818). Tämä tarkoittaa käänteisesti myös sitä, että mikäli kuva on logaritmisesti tallennettuna esimerkiksi 10-bittinen, vastaavalaatuisen lineaarisen väliexportin tulisi olla bittisyvyydeltään suurempi, jotta kaikki data voidaan säilyttää.

EXR puolestaan pystyy taltioimaan ylikirkkaita eli ylivalottuneita, arvoja niin sanotussa floating point -tilassa joko 16- (half float) tai 32-bittisenä (Zwerman & Okun 2015, 820) – tähän tosin pystyy myös esimerkiksi 32-bittinen TIFF. Tämä on hyödyllistä etenkin 3D-renderointien formaattina, koska ylikirkkaat arvot voidaan palauttaa ilman uudelleenrenderointia. Huonona puolena ovat suuret tiedostokoot (Zwerman & Okun 2015, 820). EXR tukee myös niin kutsuttua multilayer-renderointia, jolloin kuvatiedosto voi sisältää eri tasoilla erilaista informaatiota (Vila 2015, Luku 5 – Formats). Esimerkiksi *Big Dukessa* tätä hyödynnettiin syvyysdatan (Z-pass) renderointiin muun kuvan mukana.

Suuriresoluutioinen kuva hidastaa työskentelyä suurempien muistivaatimusten takia (Zwerman & Okun 2015, 548). Mikäli kuvattu materiaali on resoluutioltaan merkittävästi suurempaa kuin lopullinen, niin sanottu masterointiresoluutio, kannattaa materiaalin skaalaamista pienempään resoluutioon harkita tarkoin valitussa vaiheessa työnkul-

kua. Vaikka suuresta resoluutiosta on hyötyä muun muassa avainnukseen ja träkkäämiseen, sen kuljettaminen koko projektin alusta loppuun ei välttämättä ole käytännöllistä.

Big Duken tapauksessa kuvattu materiaali oli 3200 x 1800 –resoluutioista ja 12-bittistä Prores 444 –videota. Alkuperäisformaattia käytettiin avainnukseen ja träkkäämiseen. Alkuperäisformaattista tehtiin tarvittaessa esimerkiksi Hevospoliisin suunliikkeiden animoimisen avuksi kevyt h.264-videoversio. Avainnetut kuvat exportattiin 1920 x 1080 –resoluutioon (full hd) skaalattuna, jolloin tiedostokoko putosi noin kolmanneksen verrattuna alkuperäiseen resoluutioon. Näin säästettiin kovalevytilaa ja kevennettiin kuvaformaattia, sillä jakso masteroitiin kuitenkin full hd:ksi. Kuvaformaattina käytettiin 16-bittistä TIFF:iä kuvanlaadun säilyttämiseksi.

Vain niissä kuvissa, joissa oli ilmeistä, että kuvaa saatetaan haluta kompositoinnissa suurentaa, oli hyötyä alkuperäisellä resoluutiolla exporttaamisesta, ja näin tehtiinkin tapauskohtaisesti. Käytännössä tämä tieto löytyi kuvakäsikirjoituksesta, mutta koska *Big Dukessa* avaintajat olivat myös kompositoijia, oli heillä tavallista tarkempi näkemys siitä, miltä lopullinen kuva tulee näyttämään. On siis hyödyllistä tietää, mitä kuvalle tapahtuu myöhemmässä vaiheessa, jotta tällaisia päätöksiä voidaan tehdä. Mikäli kuvan myöhemmästä prosessoinnista ei ole varmaa tietoa, kannattaa alkuperäinen resoluutio säilyttää.

4.4.5 Ohjelmien ja työvaiheiden välinen datan siirto

Yksi tärkeä työnkulun suunnittelun osa-alue on ohjelmien välinen tiedostojen liikuttelu. Parhaan laadun saavuttamiseksi on yleensä perusteltua käyttää eri osa-alueisiin erikoistuneita ohjelmia tekemään työn eri vaiheita. Vain harvoissa tapauksissa yhden ohjelman ominaisuudet riittävät laadukkaaseen lopputulokseen. Tällöin on suunniteltava tarkkaan, työjärjestyksen lisäksi missä muodossa data liikkuu työvaiheesta ja ohjelmasta toiseen.

Ilmeisin tapa siirtyä eri työvaiheista toiseen on väliexportit. Esimerkiksi kun avainnus valmistuu, siitä tehdään väliexport, joka siirtyy kompositointiin. Periaatteessa esimerkiksi After Effectsillä avainnettu kuva voitaisiin ottaa projektiin ilman väliexporttia, mutta tällöin tietokone joutuisi käsittelemään avainnusprosessia aina, kun kompositoija haluaa katsoa kuvaa, ja tämä hidastaisi työskentelyä turhaan. Avainnus voidaan exporta-

ta joko kokonaisuena kuvana, jossa alfakanava määrää mikä osa kuvasta on läpinäkyvää ja mikä ei, tai exporttina voidaan ottaa myös pelkkä alfakanava, ja käyttää tätä informaatiota alkuperäiseen kuvatiedostoon kompositoinnissa, jolloin lopputulos on sama. Se, kannattaako avainnus exportata kokonaisuudessaan, kuten *Big Dukessa* tehtiin, vai exportataanko vain alfa, on päätettävä tapauskohtaisesti. Alfakanavan exporttaaminen saattaa antaa enemmän joustavuutta, sillä alkuperäinen kuvatiedosto on sellaisenaan mukana kompositoinnissa, ja säästää kovalevytilaa, mutta kokonaisen kuvan käyttäminen työnkulussa voi olla hieman yksinkertaisempaa.

Toisinaan myös ohjelmistojen välillä liikutellaan vaikeammin hahmotettavissa olevaa dataa, kuten esimerkiksi liikkeentäsmäykseen liittyvää virtuaalikameran dataa. *Big Duken* tapauksessa After Effectsiin tuotiin kameradataa Blenderistä, jossa oltiin luotu virtuaalinen kamera toteuttamaan ajo 3D-ympäristössä. Datan avulla pystyttiin kompositoimaan näyttelijät ja muut platet paikalleen niin, että ne noudattivat virtuaalikameran liikkeitä täsmälleen, ilman että liikettä tarvitsi träkkätä erikseen Afterissa. Kameradatan liikkuttelu kaikkien ohjelmien välillä ei ole aina suoraviivaista, joten yhteensopivuuden ja työnkulun testaaminen ennen projektin alkua on tärkeää.

Blenderistä saatiin myös niin sanottu Z-pass, eli kuvan syvyysdata, joka kertoo harmaaskaalalla mustasta valkoiseen, kuinka kaukana kamerasta eri objektit kuvassa ovat (kuvat 18 ja 19). Tällä datalla 3D-ympäristöihin voitiin helposti luoda realistinen syvyysvaikutelma imitoimalla kameras tarkennusta. Z-pass saatiin renderoinnin mukana yhtenä EXR-tiedoston tasona (layer).



KUVAT 18 ja 19. Z-pass ja 3D-renderointi lokaatiosta

5 PROJEKTINHALLINTA

Raskaassa VFX-tuotannossa projektin hallinta on avainasemassa projektin työnkulun onnistumisessa suunnitelmien mukaisesti. Mitä isompi työryhmä, ja mitä monivaiheisempi VFX-tuotanto, sitä tärkeämpää on, että projektilla on selkeä johtaja, joka vie askel askeleelta hommaa eteenpäin. Heti projektin alussa sovitaan askelmerkit ja toimintatavat, joissa pysymistä projektin johtajan tulisi valvoa. Pitkälle viedystä etukäteissuunnittelusta ja johtamisesta huolimatta projekteissa, miltei vääjäämättä, tulee arvaamattomia ongelmia ja muutoksia, joihin tulisi olla etukäteen varauduttu.

5.1 VFX-työryhmän johtaminen

VFX-painotteisessa projektissa on ehdotonta olla omistautunut VFX-valvoja (projektista riippuen myös VFX-tuottaja ja / tai ohjaaja), joka uhraa kaiken työaikansa projektin vetämiselle ja työntekijöiden ohjaamiselle. Jos ohjaaja on kädet täynnä töitä itse tekemässä esimerkiksi VFX-ryhmän mukana töitä, ei hän kykene välttämättä tekemään ohjaajan töitä riittävän huolellisesti. Lopputuote kärsii ja deadlinesta liu'utaan hyvin suurella todennäköisyydellä, jos projektin johto puuttuu. Samalla kun VFX-valvoja huolehtii ohjaajan taiteellisen näkemyksen toteutumisesta, hän pitää huolta siitä, että VFX-osasto tekee töitä yleisten projektiin tehtyjen linjausten mukaisesti.

VFX-työntekijät ovat jo valmiiksi paineen alla, tietävät työtehtävänsä ja työnsä deadlineen. Joskus virheiden tai teknisten ongelmien johdosta jäädytään väkisin aikataulusta jälkeen, olivat työntekijät kuinka tunnollisia tahansa. Tässä tilanteessa vähiten auttaa VFX-valvojan karjuminen ja työvaiheen toimituksen vaatiminen samaisen iltapäivän aikana. Projektin aikataulusta jälkeen jäädessä VFX-valvojan tulee miettiä olemassa olevien faktojen pohjalta, missä meni vikaan, ja mitä pitää muuttaa, jotta homma toimii paremmin jatkossa. VFX-valvojan pitäisi olla yksi työryhmäläisistä, eikä huutava diktaattori. VFX-valvojan tulee olla työntekijöitä kohtaan ymmärtäväinen joka tilanteessa, ja yrittää motivoida ja kannustaa työntekijöitä turhan paineistamisen sijaan. Hyvä VFX-valvoja on valmis tekemään itse vähintään saman määrän (yli)töitä, mitä työryhmä joutuu tekemään. (Qureshi 2013, 94-95%, 99-100%.)

5.1.1 Projektin käynnistäminen

VFX-työryhmäläisten tulisi ensin, ennen projektin aloittamista luoda identtinen projektiin suunniteltu kansiorakenne itselleen. VFX-valvojan tulisi pitää huolta siitä, että projektin yleistä kansiorakennetta noudatetaan läpi projektin. Sama pätee tiedostojen nimeämiskäytänteisiin. Myös projektitiedostojen sisällä asiat tulisi pitää järjestyksessä, varsinkin jos enemmän kuin yksi työntekijä käyttää samaa projektia. Kaikkeen tähän tulisi laatia ohjeistus ennen projektin käynnistämistä. Esituotannon alussa kannattaa siis tehdä ohjeistusdokumenttikansio, niin sanottu tuotantoraamattu, joka on projektin yleisen kansiorakenteen mukana. Projektin tiedosto-organisointiin liittyvistä asioista on hyvä pitää työryhmäläisille perehdytysseesio ennen töiden aloittamista. On parempi esitelmöidä kasvotusten edellä mainituista asioista, kuin ohjeistaa omatoimisesti lukemaan dokumentit. Suurella todennäköisyydellä osalla työryhmästä jäisi ne lukematta. Vaikka työntekijät eivät omaksuisi kaikkea projektinhallinta käytänteitä heti, he voivat omatoimisesti käydä tarkistelemassa ohjeistusdokumenttikansiosta, mihin mikäkin piti laittaa ja miten mikäkin piti nimetä.

5.1.2 Välitavoitteet

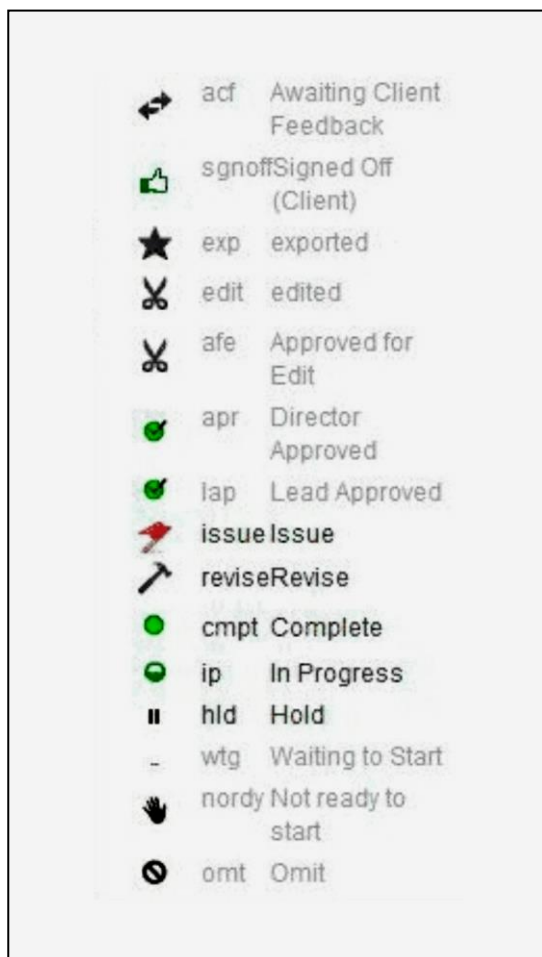
Qureshin (2013, 82%) mukaan VFX-alaa parhaiten palvellut metodi työryhmän kommunikaatiolle ja projektin aikataulussa pysymiselle on jokapäiväiset tapaamiset (dailiesit), joissa tarkastellaan kunkin työntekijän työn tuloksia ja aikataulussa pysymistä. Suuritoisissa projekteissa on tärkeää edetä välitavoitteiden kautta kohti koko maalia. On helpompi keskittyä saamaan kaksi kuvaa valmiiksi yhden viikon aikana kuin saada 20 kuvaa kolmen kuukauden aikana. Säännölliset välitapaamiset ohjaajan ja VFX-valvojan kanssa luovat paineita VFX-osastolle saada välitavoite valmiiksi seuraavaan tapaamiseen mennessä. Välitapaamiset on paras pitää päivittäin jokaisen työpäivän aamuna, kasvotusten, koko työryhmän kesken (Qureshi 2013, 72%). Riippuen työryhmän ja projektin koosta, voi välitapaamisia pitää myös harvemmin. Qureshin (2013) mukaan välitapaamiset kannattaa pitää aamuisin, jotta jokainen työntekijä saisi päivittäin tietyn välitavoitteen. Aamuisin pidetyt tapaamiset myös auttavat työryhmää aloittamaan työt heti aamusta samaan aikaan. (Qureshi 2013, 83%.)

Viestinten välisestä kommunikoinnista voi koitua väärinkäsityksiä sekä turhia työtunteja. Väärinkäsitykset ja turhat työtunnit puolestaan vaikuttavat negatiivisesti sekä työmotivaatioon, että työntekijöiden ja johtoportaalle väleihin. Ilman päivittäisiä tsekkauksia pienetkin virheet kertaantuessaan paisuvat yhdeksi isoksi viiveeksi kokonaisaikataulussa. Kun yksi työntekijä on unohtanut tehdä yhden kuvan, toinen on tehnyt virheellisesti väärän referenssikuvan perusteella viikon töitä, ja kolmas on paininut kaksi päivää saman teknisen ongelman kanssa, on projektin deadline ylittymisen ainekset jo kasassa.

Huomioitavaa välitavoitteissa ja niihin pääsyssä on myös se, että mikäli aikataulu on laadittu realistisuuden nimissä, kuten se ideaalitalanteessa on, oikea deadline koko projektille on myöhemmin kuin ”julkistettu” deadline. Jos työntekijät tietävät lisäajan olemassaolosta, heillä on vähemmän paineita, mutta samalla he voivat helposti tuudittautua uuteen ”helpotettuun” aikatauluun ja pitää työnkulun ”julkistetun” aikataulun välitavoitteita turhina, koska oikea deadline on vasta myöhemmin. Kertomatta jättäminen taas pitää ryhmän paineen alla, eikä tiedon pimittäminen välttämättä ole paras asia ryhmähengen kannalta. On siis projektikohtaista, sekä projektin vetäjältä riippuvaa, kannattaako projektin johdon pitää tieto teknisille ongelmille varatusta lisäajasta itsellään vai julkistaa se koko työryhmälle (Qureshi 2013, 88%).

5.1.3 Edistymisen seuranta

Välitapaamisten lisäksi VFX-valvojan kannattaa päivittäin kiertää katsomassa kunkin työntekijän työpisteellä, miten työt edistyvät, opastaa ja antaa palautetta tehdystä työstä (Qureshi 2013, 72%). Työntekijöiden kannattaa myös itsenäisesti laittaa ohjaajalle kuvia ja kysymyksiä varsinkin epävarmoista työvaiheista. Usein jopa kännykällä näytöstä otettu kuva riittää. Edistymistä voidaan seurata myös projektinhallintaohjelmiston avulla. Ohjelmistoon voidaan syöttää työstettävät kuvat, ja niistä voidaan ikonografialla (kuva 20) osoittaa työn tila: onko kuvassa ongelma, onko se työstettävänä vai onko se valmiina odottamassa palautetta (Qureshi 2013, 53%)? Pienemmissä projekteissa, joissa ei ole budjettia projektinhallintaohjelmistoihin, samaa virkaa ajaa excel-taulukko, jossa esimerkiksi värikoodit kertovat kuvien tilasta.



KUVA 20. Esimerkki kuvien tilasta kertovasta ikonografiasta (Qureshi 2013, 56%)

Big Dukessa ei käytetty projektin organisointiohjelmia, eikä taulukoita, jotka olisivat kertoneet kuvien tilan. Suurin osa projektin työvaiheista tehtiin kahden hengen työryhmällä saman katon alla, joten edistymisen seuranta tapahtui työn ohessa suhteellisen helposti. Lisäksi kuvat yritettiin tehdä mahdollisimman järjestelmällisesti. Kuvia ei jätetty kesken, vaan ne pyrittiin tekemään mahdollisimman valmiiksi ennen seuraavaan siirtymistä. Tästä huolimatta jonkin organisointityökalun käyttö olisi varmasti helpottanut pitämään projektin hallinnassa.

5.2 Leikkausmuutokset työnkulun aikana

Efektöinnin työnkulku on yleensä raskas ja monimutkainen. Kuten aiemmin tässä opinäytetyössä on kuvailtu, se sisältää monia vaiheita, jotka ovat riippuvuussuhteissa toisiinsa ja joiden pelkkä organisointi vie aikaa. Aina kun elokuvaan tehdään muutoksia, tulee nämä kaikki vaiheet – tai ainakin osa niistä – käydä uudelleen läpi niistä kuvista,

joihin muutoksia tulee. Siksi ennen efektoinnin aloittamista tavoitteena on, että leikkausversio on ainakin efektoitavilta kohtauksiltaan lopullinen – niin sanotusti kuvalukossa. Elokuva on kuitenkin monimutkainen kokonaisuus, ja lopulta muutoksia yleensä tulee jostain syystä; joko ohjaaja muuttaa mielensä tai esimerkiksi vasta kuvalukon jälkeen tehtävät efektoinnit tai jopa äänityöt muuttavat kohtauksen rytmiä siten, että kuvien kestoa tai järjestystä halutaan muuttaa. Tällöin on puntaroitava muutoksien tärkeys käytettävissä oleviin resursseihin.

Mikäli leikkausta halutaan muuttaa lyhentämällä jo olemassa olevia kuvia tai ottamalla niitä pois, tämä ei enää teetä lisätyötä efektoinnille. Ainoa haittapuoli on, että aikaa ja resursseja on kulutettu kuviin, jotka eivät lopulta päädykään elokuvaan. Mikäli elokuvan rytmi kuitenkin vaatii karsimista, ei hienoihin efektikuviin pitäisi jäädä liiaksi kiinni. Tämän takia päätöksen tekee ohjaaja, joka katsoo elokuvaa kokonaisuutena.

Kuvien lisääminen tai pidentäminen vaatii aina lisätyötä, olipa kyse vain muutamista kuvaruuduista tai useammasta sekunnista. Esimerkiksi *Big Duken* tapauksessa, jos kuvaa haluttaisiin pidentää sen alusta 10 kuvaruutua, tämä tarkoittaisi ensin avainnuksen pidentämistä avainnusprojektista, avainnuksen väliexporttaamista, sen tuomista kuvan kompositioon, ja viimeiseksi komposition säätämistä siten, että kaikki elementit kattavat uuden kuvan mitan kokonaisuudessaan. Mikäli kuvassa on ajastettuja ominaisuuksia, tämä tarkoittaa monen erillisen asian uudelleensäätöä. Mikäli kuva on liikkuvalla kameeralla kuvattu, lisätyövaiheina pitäisi myös tehdä uusien kuvaruutujen liikkeen täsmäys sekä 3D-taustan renderointi.

Voidaan siis sanoa, että hieman liian pitkien kuvien tekeminen on tiettyyn pisteeseen asti vaivattomampaa kuin kuvien pidentäminen jälkikäteen. Tämän takia on järkevää tehdä efektoinnin pohjana toimivasta leikkauksesta kohtuuden rajoissa hieman liian löysä kuin liian tiukka. On myös mahdollista sopia, että efektoitaviin kuviin otetaan alkuun ja loppuun ylimääräistä mittaa esimerkiksi sekunnin verran, mikäli leikkaukseen halutaan varaa hienosäädölle. Ylimääräisten kuvaruutujen hallinnoiminen, renderointi ja kompositointi, aiheuttaa kuitenkin aina ylimääräistä työtä, joten niiden tarve on harkittava tarkkaan. Se, että efektoitavat kuvat poikkeavat leikkausversiosta aiheuttaa vaaran inhimillisille virheille aikajanan hallinnoimisessa.

6 POHDINTA

Lyhytelokuvan laajamittaisen efektoinnin työnkulku on monivaiheinen ja raskas ponnistus. Mitä vähemmän resursseja on käytettävissä verrattuna projektin laajuuteen, sitä tarkemmin suunniteltu ja hallinnoitu efektointiprosessin tulisi olla. Etenkin opiskelija-tuotannossa, jossa itse efektointi herkästi kaatuu muutaman tekijän harteille, tulisi koko tuotannon olla perillä siitä, mitä haluttu efektointi vaatii läpi koko tuotantoprosessin ja miten sitä voitaisiin optimoida. Efektoinnin tekijöitä ei myöskään pitäisi jättää yksin leikkauksen valmistuttua, vaan vähintään leikkaajan, ohjaajan ja tuottajan on oltava perillä siitä, mitä tehosteiden työstössä tapahtuu ja mitä tarpeita efektointitiimillä on.

Tärkeimmäksi kulmakiveksi muodostuu se, että tiedetään jo tuotannon alkumetreistä lähtien, mitä efekteiltä halutaan, miten työnkulku toimii sulavasti vaiheesta toiseen sekä miten projektia hallitaan. Efektointia ei voida poistaa elokuvan muusta työnkulusta irralliseksi, vaan päättämättömyys esimerkiksi käsikirjoituksen yksityiskohdissa tai vaikkapa leikkausversion lukitsemisesta heijastuu auttamatta efektointityöhön. Tarkalla ennakkosuunnittelulla, työvaiheiden riippuvuussuhteiden havaitsemisella ja sen myötä työvaiheiden oikeaoppisella aikatauluttamisella voidaan minimoida työvaiheiden edestakainen pompottelu sekä projektin hallinnalla ehkäistä pullonkaulat työnkulussa. On kuitenkin hyväksyttävä samaan aikaan se tosiasia, että elokuvan tekoprosessiin kuuluu myös muutoksien ja yllättävien tilanteiden mahdollisuus, ja näihin on osattava varautua viimeistään aikataulutuksessa.

Efektointi kietoutuu väistämättä monenlaisiin teknisiin ja teknologisiin yksityiskohtiin, joiden selvittäminen on oma urakkansa jo sinänsä. Aiemmin mainitsemiemme esituotannon työvaiheiden, kuten esivisualisointien ja erilaisten teknisten testien avulla työnkulku saadaan mahdollisimman sujuvaksi. Testeissä oleellista on ottaa huomioon projektin spesifit vaatimukset: tiedostoformaatit, resoluutio, laatuvaatimukset ja niin edelleen, jotta testissä voitaisiin havaita myös esimerkiksi tietokonehosta riippuvat ongelmat. Kun projektissa tarvitaan tietokoneella luotua kuvastoa, on myös kuvien renderointiin kuluva aika riittävällä laadulla ja käytettävissä olevilla koneilla selvitettävä hyvissä ajoin, jotta projekti on ylipäättään mahdollista toteuttaa. Tietokoneet ovat efektoinnin tärkein työkalu ja niiden budjetointiin pitäisi suhtautua samalla vakavuudella kuin vaikkapa kamerakaluston tai lavastuksen.

Mitä raskaampi efektointiprosessi on, sitä enemmän työvoimaa ja suunnittelua vaaditaan. Mitä kookkaampi efektointiosasto, sitä intensiivisemmin projektia tulisi hallita. Projektin johdon tulisi tehdä päivittäin tarkastuksia työn etenemisestä virheiden ehkäisemiseksi ja turhan työn minimoimiseksi, sekä porrastaa tuotanto pienempiin välitavoitteisiin, jotta työtahti pysyisi yllä. Raskaassa VFX-projektissa teknisen osaamisen ohella projektin loppuun saattamiseen kokonaisaikataulun rajoissa vaatii mahdollisimman hyvää ennakkosuunnittelua, työnkulun oikeaoppista laatimista, sekä tehokkaita projektinhallintakäytänteitä.

Koska erikoistehosteiden käyttäminen elokuvissa on enenevässä määrin arkipäivää jopa opiskelijatuotantojen tasolla, tulisi niiden erityistarpeiden opettamiseen panostaa jo kouluissa. Valitettavan usein osaamista ei tunnu olevan riittävästi, vaan opiskelijat painivat efektointityön parissa itsekseen. Toivomme, että tämä opinnäytetyö antaa osaltaan valmiuksia efektipainotteisen elokuvan prosessin hallitsemiseen, sekä auttaa alan opiskelijoita ymmärtämään efektointitöiden jälkituottamisen tärkeyden.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

Adobe. 2017. Share media between Premiere Pro and After Effects using Dynamic Link. Luettu 20.3.2017. <https://helpx.adobe.com/premiere-pro/using/dynamic-link.html>

Fordham J. 2016. Law of the Jungle. Cinefex 6/2016, 147.

Mattingly, D. 2011. The Digital Matte Painting Handbook. Indiana: Wiley Publishing

Qureshi, F. 2013. VFX & CG Survival guide for producers and film makers. Lontoo: Digitopia Studios LTD. Kindle-lukulaitteella luettava e-kirja.

RebusFarm. 2017. RebusFarm Render Service: only 2,90 Cent/GHzh. Luettu 14.5.2017. <https://fi.rebusfarm.net/en/>

Shoran Software. 2017. RenderPal V2 Manual. Tulostettu 14.5.2017. <http://www.renderpal.com/support/manual>

Vila, S. 2015. Blender for Visual Effects. Boca Raton: Taylor & Francis Group. ProQuest e-kirja.

Zwerman, S. & Okun, K. 2015. The VES Handbook of Visual Effects. 2. painos. New York: Focal Press.

Kuvalähteet

KUVA 1. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 2. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 3. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 4. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 5. Pengermä, P. 2017.

KUVA 6. Pengermä, P. 2017.

KUVA 7. Pöykiö, O. 2016.

KUVA 8. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 9. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 10. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 11. Go Behind The Scenes of A Monster Calls (2017), Videon esikatselukuva. Youtube 2016. Katsottu 02.04.2017.
<https://www.youtube.com/watch?v=hiaurmF8rG0&t=2s>

KUVA 12. Pengermä, P. 2017.

KUVA 13. Pengermä, P. 2017.

KUVA 14. Pengermä, P. 2017.

KUVA 15. Pengermä, P. 2017.

KUVA 16. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 17. Pengermä, P. 2017.

KUVA 18. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 19. Pöykiö, O. 2017.

KUVA 20. Qureshi, F. 2013. VFX & CG Survival guide for producers and film makers. Lontoo: Digitopia Studios LTD. Kindle-lukulaitteella luettava e-kirja.