



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Antti Lempinen

3D-animaatiohahmon sisältävä live action -kuva  
animaation näkökulmasta

## Case Supermarsu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestintä

Opinnäytetyö

20.4.2018

Tekijä(t) Otsikko	Antti Lempinen 3D-animaatiohahmon sisältävä live action -kuva animaation näkökulmasta Case Supermarsu
Sivumäärä Aika	34 sivua 20.4.2018
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Lehtori Peke Huuhtanen
<p>Opinnäytetyöni ensisijainen tavoite oli selvittää, miten saadaan uskottavasti lisättyä 3D-hahmoanimaatio live action -kuvaan. Kiinnostukseni aiheeseen heräsi, kun olin työharjoittelussa Plotwise Oy:ssä, joka vastasi muun muassa Supermarsu -elokuvan 3D-animaatiosta. Itselläni oli jo ennen työharjoittelua ja opinnäytetyötä kokemusta 3D-animaatiosta, mutta hahmoanimaation yhdistäminen live action -kuvaan oli minulle vielä uusi asia. Työharjoittelussa sain kokemusta aiheesta ja kiinnostuin todella näiden tekniikoiden yhdistämisen mahdollisuuksista.</p> <p>Halusin tutkia aihetta ennen kaikkea animaation ja animaattorin näkökulmasta. Työssäni käsitelin kattavasti suunnittelua ja esivalmistelua, joita tällaisten kohtausten kuvaaminen ja animaatio vaativat onnistuakseen. Selvitin mitä ovat ne asiat, joita animaattori tarvitsee voidakseen ryhtyä animoimaan tällaista kohtausta ja miten nämä asiat saadaan tuotettua. Varsinaiseen animaatioon en tässä työssä keskittynyt.</p> <p>Opinnäytetyöni alussa perehdyin lyhyesti aiheen historiaan ja siihen miksi ylipäänsä 3D-hahmoja lisätään live action -kuvaan. Halusin myös perehtyä siihen, mikä on tämän tyyppisille kuville ja kohtauksille ominaista, sekä miten ne eroavat muilla keinoilla tuotetuista kohtauksista. Tutkin myös, mikä tekee hahmoista uskottavia live action -kuvassa. Selvitin erilaisten live action -kuvien ja -kohtauksien kuvauksiin ja animaatioon liittyvää suunnittelua. Tutkin miten suunnitellaan kohtaus ja miten saadaan kuvattua käyttökelpoista kuvamateriaalia, johon on tarkoitus lisätä hahmot vasta myöhemmin. Työn lopussa kävin vielä läpi käytännön esimerkin avuin animaattorin työn kulkua ja työvaiheita valmistauduttaessa animoimaan 3D-hahmoa live action -taustakuvaan.</p> <p>Opinnäytetyöni tärkeimmäksi lopputulokseksi koinkin sen, että ei ole olemassa yhtä toimivaa kaavaa suunnitella ja toteuttaa 3D-hahmoanimaatio yhdistäminen live action -kuvaan. Perusasiat pitää olla tiedossa, mutta jokaisen kuvan kohdalla niitä joutuu varmasti soveltamaan.</p>	
Avainsanat	3D-animaatio, 3D-hahmo, Live Action

Author(s) Title Number of Pages Date	Antti Lempinen Implementing 3D character animation to live action footage Case Supermarsu 34 pages 20.4.2018
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	3D animation and visualization
Instructor(s)	Lecturer Peke Huuhtanen
<p>In this thesis I examined the ways to implement 3D character animation to live action footage so that it seems believable. I got more interested in this subject during my internship in Plotwise Oy where I worked as an animator trainee. I got to animate 3D character animation for Supermarsu feature film which is combination of live action footage and 3D character animation. Combining these two techniques was new for me so one of my goals with this thesis was to develop myself as an animator.</p> <p>I am studying this subject mostly from the animator point of view. My main focus was in planning of the animation of live action scene. I also examined the workflow of virtual production. I got familiar with pre-production which is needed to plan and execute this kind of scene.</p> <p>In the beginning of this thesis I researched the history of 3D characters in live action movies. I also reflected on why are 3D characters used in live action films and what is it that makes the viewer identify to them. I wanted to understand what makes 3D characters believable. Then I studied the workflow in pre-production and production of live action scene that combines 3D characters. And finally, I demonstrated the workflow of animator getting ready to animate on live action footage and setting up the 3D scene. This study was conducted so that it was not committed to any specific software.</p> <p>I concluded that there is no single workflow which works in all circumstances. It became evident that one needs to learn the basics which are essential to implement 3D character animation to live action footage and then apply this knowledge into diverse situations.</p>	
Keywords	3D animation, 3D character, Live Action

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	3D-animoitu hahmo live action -kuvassa	2
2.1	Historiaa lyhyesti	3
2.2	Miksi käyttää 3D-hahmoa live action kuvassa?	6
3	3D-animaatiohahmon sisältävän live action kuvan erityispiirteet	8
3.1	Merkittävät erot muilla tekniikoilla tuotettuihin kuviin verrattuna	9
3.2	Mahdollisuudet ja haasteet	10
3.3	Uskottavuus	11
4	Kuvausten suunnittelu ja toteutus animaatio huomioiden	13
4.1	Animaation suunnittelu	14
4.1.1	Kuvakäsikirjoitus	15
4.1.2	Kuvauspaikan tutkiminen ja kartoitus	16
4.1.3	Animatic	17
4.1.4	Previsualisaatio	18
4.2	Kuvauspaikalla	20
5	3D-animaatiohahmon yhdistäminen live kuvaan	22
5.1	Kuvan sommittelu	23
5.2	Mitä tarvitaan 3D-hahmon animointiin live action -kuvassa	25
5.2.1	Taustakuva	25
5.2.2	Kuvausraportti ja virtuaalinen kamera	26
5.3	3D-scenen valmistelu ja apuobjektit	27
6	Yhteenveto	31
	Lähteet	33

## 1 Johdanto

Mikä tahansa elokuvallinen kuva tai kohtaus vaatii huolellista suunnittelua onnistuakseen. Oli kyseessä sitten kokonaan tietokoneella tuotettu kohtaus, kokonaan live action -kohtaus tai jotain siltä väliltä. Tässä opinnäytetyössäni perehdyn elokuvallisen, 3D-hahmon sisältävän live action -kohtauksen animaation toteutukseen. Haluan selvittää, mitkä ovat ne erityispiirteet, joita tällaiseen kohtaukseen animaatioon ja etenkin animaation suunnitteluun sisältyy. Kiinnostavaa on myös mitä haasteita ja mahdollisuuksia tähän aiheeseen liittyy. Kuinka luoda 3D-hahmon animaatioon uskottavuutta ja miten pitää yllä illuusiota siitä, että kohtaus oikeasti tapahtuu, vaikka hahmo ei ulkomuotonsa puolesta kuuluisikaan maailmaamme. Aiheeseen perehdyn ja tarkastelen ennen kaikkea animaattorin näkökulmasta. Jälkituotantoa käsittelen vain niiltä osin, mitä suunnittelun ja animaation osalta voidaan tai tulee tehdä, jotta jälkituotanto helpottuu tai ei ainakaan kohtuuttomasti vaikeudu. En tarkastele jälkituotantoon liittyviä seikkoja muun muassa valaisun, renderaamisen tai kompositoinnin näkökulmasta, vaikka nämä ovatkin äärimmäisen tärkeitä asioita kohtauksen uskottavuuden kannalta.

Kiinnostukseni aiheeseen syventyi entisestään, kun pääsin työharjoittelussani osallistumaan *Supermarsu* -elokuvan tekemiseen animaattorina. *Supermarsu* -elokuva on yhdistelmä live action -kuvaa ja 3D-animoituja hahmoja. Minulle oli jo ehtinyt kertyä kokemusta 3D animaation tekemisestä, mutta animaatiohahmon yhdistäminen live action -kuvaan oli itselleni uusi asia. Astuin mukaan kyseiseen projektiin, kun animaatiovaihe oli alkamassa. Siinä vaiheessa luonnollisesti live action -kuvaukset oli tehty. Valmiiksi suunniteltuja kuvia ja kohtauksia animoidessa heräsi väkisinkin mielenkiinto siihen, kuinka paljon suunnittelua ja esitöitä tämän tyyppiset kohtaukset vaativat. Opinnäytetyössäni käsittelen aihetta sekä yleisesti että *Supermarsu* -elokuvan kohtausta hyväksi käyttäen.

Opinnäytetyöni lähtökohtana on kehittää omaa osaamista animaattorina ja laajentaa ymmärrystä 3D-grafiikan monipuolisista käyttömahdollisuuksista. Kehittynyt tekniikka mahdollistaa live action -kuvan ja tietokoneella tuotettujen hahmojen ja efektien yhdistämisen yhä realistisemmin ja uskottavammin. Katsoja harvoin edes tietää kuinka paljon näitä tekniikoita sekoitetaan keskenään, sillä lopputulos on usein niin uskottava.

Opinnäytetyöni alussa käsittelen lyhyesti aiheen historiaa. Käsittelen myös millä tavoin eroavat täysin tietokoneella tuotetut kohtaukset ja kokonaan live action -kohtaukset näitä tekniikoita yhdistävistä kohtauksista. Pyrin selvittämään, mitkä ovat ominaisia erityispiirteitä näille eri tekniikoilla tuotetuille kohtauksille. Luvussa 4 kerron esimerkin avulla haastavan 3D-animaatiota ja live action -kuvaa yhdistävän kohtauksen suunnitteluprosessista. Luvussa 5 käsittelen mitä asioita ja toimenpiteitä vaaditaan, jotta 3D-hahmo saadaan aseteltua paikalleen taustakuvaan ja tätä voidaan ryhtyä animoimaan uskottavasti.

Tässä vaiheessa haluan myös täsmentää jo opinnäytetyöni otsikossakin käyttämiäni termejä, jotka toistuvat työssäni kautta linjan, jotta välttyttäisiin turhilta sekaannuksilta. Osalle käyttämästäni termeistä ei ole virallista suomennosta ja osa voidaan tulkita usealla tavalla. Live action -termillä tarkoitan oikealla kameralla oikeasti olemassa olevassa ympäristössä kuvattua materiaalia. Kuvalla tarkoitan elokuvallista yhtenäistä osaa, joka alkaa kun tapahtuu leikkaus ja loppuu seuraavaan leikkaukseen. Kuva voi siis kestää alle sekunnin tai olla kymmeniäkin sekunteja pitkä. Joskus jopa pidempikin. Joissain yhteyksissä tästä samasta asiasta käytetään termiä otos, mutta itse käytän tässä yhteydessä termiä kuva. Raja näiden termien välillä on usein häilyvä. Kohtauksella tarkoitan peräkkäin leikattujen kuvien muodostamaa elokuvallista kokonaisuutta. Kohtauksessa kuvataan yleensä yhtä toiminnallista tapahtumaa yhdessä kuvausympäristössä. Kohtaus vaihtuu yleensä esimerkiksi, kun kuvausympäristö vaihtuu tai toiminnan kuvauksessa tapahtuu muutos.

## **2 3D-animoitu hahmo live action -kuvassa**

Tietokoneella tuotettuja 3D-hahmoja on lisätty live action -kuvaan jo pitkän aikaa. Tekniikan kehittyessä virtuaalisten 3D-hahmojen käyttö on luonnollisesti vain lisääntynyt muun muassa niiden tuomien mahdollisuuksien johdosta. Tänä päivänä alkaakin katsojan näkökulmasta olla jo lähes mahdotonta erottaa mikä elokuvassa on tietokoneella tuotettua ja mikä oikeasti olemassa olevaa tai milloin kyseessä on oikea näyttelijä ja milloin animaatiohahmo.

Tietyissä tapauksissa Live action- termi alkaa muutenkin olla hiukan häilyvä, sillä useita elokuvia ja kohtauksia kuvataan käytännössä kokonaan studiossa viher- tai sinitaustaa vasten ja hahmojen lisäksi suuri osa ympäristöistä ja lavasteista on tietokoneella tuotettuja. Tästä yhtenä hyvänä esimerkkinä on vuonna 2016 ensi-iltansa saanut

Disneyn *Viidakkokirja* (*The Jungle Book*, USA 2016), jossa Mowglia näyttelevä poika, Neel Sethi, on käytännössä koko elokuvan ainoa oikea, elävä näyttelijä. Elokuva on kuvattu oikeasti kameralla, mutta ei suinkaan viidakossa vaan studiossa. Lähes kaikki lavasteetkin ovat digitaalisia. Kuvion 1 kuvaparista voidaankin nähdä, että päänäyttelijä on ainoa asia kyseisessä kuvassa, jota ei ole korvattu tietokoneella tuotetulla materiaalilla. Herääkin kysymys onko tässä enää kyse live action -elokuvasta, johon on lisätty tietokoneella tuotettuja animaatiohahmoja ja lavasteita vai tietokoneella tuotettu animaatioelokuva, johon on lisätty live action -näyttelijä.



Kuvio 1. Kuvakaappaus *The Making Of The Jungle Book*. Kuvapari esimerkkinä tilanteesta, jossa kaikki muu paitsi päänäyttelijä on korvattu tietokoneella tuotetulla materiaalilla.

Ehkä nykyisin ei pitäisikään enää puhua niinkään siitä onko kyseessä live action -elokuva, täysin tietokoneella tuotettu elokuva tai jotain siltä väliltä, vaan yleisesti vain elokuvasta. Toteutustekniikka valitaan sen mukaan millä elokuvasta saadaan paras mahdollinen. Elokuvan ohjaaja Jon Favreau sanookin *The Making Of Jungle Book* -videossa (*The Making Of The Jungle Book*, 2016), että kun lähes kaikki elokuvassa on tietokoneella tuotettua on mahdollista yhdistää live actionin, täysin tietokoneella tuotetun materiaalin sekä liikkeenkaappauksen parhaat puolet ja luoda näin jotain taianomaista. Hänen mukaansa tämän elokuvan yksi tavoite onkin, että katsojat eivät enää tiedä mikä on aitoa ja mikä ei.

## 2.1 Historiaa lyhyesti

Ensimmäiset 3D-hahmot live action -elokuvassa on nähty jo 1980-luvulla. Nykypäivän elokuvissa 3D-hahmoja näkyy niin paljon, että niitä on mahdotonta laskea ja monesti jopa mahdotonta erottaa. En yritäkään luetella tässä osiossa kaikkia 3D-hahmoja, joita elokuvissa on vuosien saatossa nähty, vaan tehdä katsauksen merkittävimpiin kehitysvaiheisiin. On vaikea vetää rajaa minkälainen hahmo ja animaatio hyväksyttäisiin

ensimmäiseksi tietokoneella tuotetuksi 3D-hahmoksi elokuvassa. Alkuaikojen 3D-hahmot saivat varsin vähän ruutuaikaa johtuen rajoittuneesta teknologiasta. Niillä ei ollut yleensä vuorosanoja, jotta välttyttiin huulisynkronian, eli suun puheen mukaisen liikkeen animoinnilta. Niinpä on vaikea vetää rajaa milloin puhutaan hahmosta ja milloin vain aikaansa nähden kehittyneestä visuaalisesta efektistä. (Kerlow 2003.)

Yhtenä ensimmäisistä 3D-hahmoista live action -elokuvassa voidaan pitää lasimateriaalista koostuvaa, keskiaikaista ritaria elokuvasta *Nuori Sherlock Holmes* (*Young Sherlock Holmes*, USA 1985).



Kuvio 2. Kuvakaappaus elokuvasta Nuori Sherlock Holmes

Kuviossa 2 nähtävä hahmo oli ensimmäisiä elokuvassa esiintyneitä 3D-hahmoja, joka oli rigattu ja teksturoitu. Hahmo oli osittain läpinäkyvä ja se oli lisäksi animoitu. Aikaisempiakin hahmoja on ollut, mutta niissä on ollut erittäin yksinkertainen rendaus ja animaatio on ollut rajattua eikä hahmoilla ole ollut liikkuvia niveliä. (Kerlow 2003.)

Seuraava merkittävä 3D-hahmojen esiintyminen live action -elokuvassa tapahtui 1993 elokuvassa *Jurassic Park* (*Jurassic Park*, USA 1993). Elokuvan dinosaurukset olivat erittäin todentuntuisia fotorealistisen rendauksen ja uskottavan animaation ansiosta. Tässä elokuvassa käytettiin myös ensimmäistä kertaa tietokoneella tehtyä sijaisnäyttelijää, jonka Tyrannosaurus Rex ahmaisee vessanpöntöltä. Elokuvan animaatiossa ei kuitenkaan käytetty pelkkää tietokoneanimaatiota, vaan useita tekniikoita sekaisin. Elokuvan neljästätoista minuutista, joiden aikana dinosauruksia näkyy, ainoastaan neljä minuuttia on täysin tietokoneella animoituja. Lopuissa kuvissa

käytettiin muun muassa robotiikkaa ja stop-motion tekniikkaa. (De Semlyen 2010; Kerlow 2003.)

Vuonna 1997 valmistuneessa elokuvassa *Starship Troopers – Universumin Sotilaat* (*Starship Troopers*, USA 1997) nähtiin ensimmäistä kertaa suuren mittakaavan taistelukohtaus, jossa lukematon määrä tietokoneanimoituja avaruusötököitä taisteli ihmissotilaita vastaan. Elokuva floppasi pahemman kerran, mutta nämä hienosti toteutetut taistelukohtaukset avasivat ovet lukuisille muille tuleville elokuville saman kaltaisiin kohtauksiin, kuten muun muassa *Taru Sormusten Herrasta -elokuvatrilogialle* (*The Lord of the Rings -Trilogy*, USA 2001-2003). (De Semlyen 2010.)

Samoihin aikoihin alkoi yleistyä myös koomisten ja sarjakuvamaisten 3D-hahmojen käyttö live action -elokuviissa. Tästä yhtenä esimerkkinä 1997 ilmestynyt *Men in Black – miehet mustissa* (*Men in Black*, USA 1997), jossa vilisee tietokoneella tuotettuja koomisia avaruusolioita. Muutamaa vuotta myöhemmin myös tunnetusta sarjakuva- ja 2D-animaatiohahmosta, Scooby, tehtiin 3D-animaatiohahmo live action -elokuvaan *Scooby-Doo* (*Scooby-Doo*, USA 2002). (Kerlow 2003.)

*Taru sormusten herrasta* -elokuvatrilogian klonkku, kuviossa 3, oli ensimmäinen 3D-hahmo, jossa käytettiin liikkeenkaappausta animaatioissa. Tässä vaiheessa hahmot olivat jo erittäin fotorealistisia, mikäli niin haluttiin ja toimivat sulavasti kanssakäymisessä oikeiden näyttelijöiden kanssa. (De Semlyen 2010.)



Kuvio 3. Klonkku elokuvista Taru sormusten herrasta

3D-hahmojen käyttö live action -elokuviissa on lisääntynyt räjähdysmäisesti. Tekniikat tietokoneella tuotettujen hahmojen tekemiseen alkavat olla niin kehittyneitä, että

katsojan on usein vaikea enää havaita milloin on kyse taitavasti maskeeratusta näyttelijästä ja milloin 3D-hahmosta. Tämä on tietenkin tarkoituskin. Itse odotan mielenkiinnolla miten huikeiksi hahmot lähitulevaisuudessa kehittyvät. Toivon kuitenkin, että hahmoja tehdään jatkossakin tarinoiden ehdoilla eikä niistä tule itse tarkoitus.

## 2.2 Miksi käyttää 3D-hahmoa live action kuvassa?

Syitä 3D-animaatiohahmon käyttöön live action -elokuvassa voi olla lukemattomia. Periaatteessa syyksi voisi riittää se, että näin voidaan nykyään tehdä. Tarve näille tietokoneella tuotetuille hahmoille on kuitenkin lähtenyt ennen kaikkea halusta ja tarpeesta kertoa mielikuvituksellisia ja tunteikkaita tarinoita. Myös ohjaaja Jon Favreau toteaa *The Making of The Jungle Book* -videolla, että elokuvan lähtökohtana on oltava hyvä tarina ja elokuvan on oltava katsojalle tunteikas kokemus. Monesti hyvät tarinat sisältävät mielikuvitushahmoja, jollaisia ei oikeasti ole olemassa. Tällaiset tarinat ja hahmot kiehtovat ihmisiä. Katsojat haluavat nähdä elokuvissa dinosauruksia, lohikäärmeitä, taistelevia jättiläisrobotteja ja muita mielikuvitushahmoja. Tietokoneella näitä hahmoja pystytään tuottamaan riittävän realistisen tuntuisiksi ja uskottaviksi, jotta katsojat pystyvät samaistumaan niihin ja uppoutumaan tarinaan.

Ensimmäiset hahmot, jotka tuotettiin tietokoneella 3D-tekniikalla, olisi todennäköisesti pystytty toteuttamaan muillakin animaatiotekniikoilla. Ehkä jopa uskottavammin kuin tietokoneella animoituina. Ensimmäisessä *Jurassic Park* -elokuvassakin käytettiin vielä suurimmaksi osaksi robotiikkaa ja pienoismallien stop motion-tekniikkaa animaation tuottamiseen. Nykyisin kehittynyt teknologia kuitenkin mahdollistaa käytännössä minkälaisen tahansa hahmon tuottamisen tietokoneella uskottavammin, kustannustehokkaammin, kuin muilla tekniikoilla ja ennen kaikkea lähes ilman rajoituksia.

Sen lisäksi, että voidaan tuottaa mielikuvituksellisia fantasiahahmoja, on nykyisin myös realististen eläinhahmojen luominen mahdollista. Näin eläinnäyttelijöiden käytön aiheuttamat rajoitteet ovat poissa. Nyt voidaan toteuttaa vaikkapa vaarallisten eläinten ja ihmisten kohtaamisia niin, että näyttelijät eivät kuitenkaan joudu oikeaan vaaraan. Ilman tätä tekniikkaa olisi ollut esimerkiksi käytännössä mahdotonta toteuttaa niin realistisesti kohtaus, jossa karhu raatelee Leonardo DiCaprion näyttelemää hahmoa elokuvassa *The Revenant* (*The Revenant*, USA 2015).

3D-hahmoja on aikojen saatossa luotu muun muassa sijaisnäyttelijöiksi tekemään ihmisnäyttelijälle mahdottomia – tai liian vaarallisia asioita. 3D-hahmo ei loukkaannu vaikka se räjäytettäisiin, pudotettaisiin korkealta, joutuisi hain riepottelemaksi tai mitä tahansa muuta vastaavaa. 3D-hahmojen avulla pystytään toteuttamaan uskomattomia akrobaattisia temppuja sekä taistelukohtauksia, joita ei ihmisnäyttelijöiden kanssa olisi turvallista toteuttaa kuten kuvion 4 esimerkkikin *Deadpool* -elokuvasta (*Deadpool*, USA 2016) osoittaa.



Kuvio 4. Kuvakaappaus ”Deadpool” Visual Effects Breakdown -videolta.

Kuvion 4 kohtauksessa on taistelukohtaus erittäin nopealla vauhdilla liikkuvassa autossa. Auto pyörähtää ympäri ja miehiä lentelee kyydistä minne sattuu ja samalla taistelutilanne vaan jatkuu. Muun muassa tällainen kohtaus olisi erittäin hankalaa toteuttaa ilman 3D-hahmoja.

3D-hahmoja pystytään myös monistamaan ja näin saadaan tehtyä joukkokohtauksia, jotka ihmisnäyttelijöiden sekä muiden animaatiotekniikoiden kanssa olisivat käytännössä mahdottomia toteuttaa. Tästä yhtenä esimerkkinä toimii elokuvan *World War Z* (*World War Z*, USA 2013) zombiet. Nämä zombiet liikkuvat nopeasti suurissa joukoissa ja pystyivät esimerkiksi kiipeämään korkeiden esteiden yli tarrautumalla toisiinsa, kuten kuviossa 5. nähdään. Tätä olisi ollut hyvin vaikea toteuttaa uskottavasti muilla keinoilla, kuin 3D-hahmoilla.



Kuvio 5. Kuvakaappaus elokuvasta WWZ.

*Rogue One*- elokuvassa (*Rogue One: A Star Wars Story*, USA 2016) 3D-hahmon avulla "herätettiin" eloon Peter Cushing. Hän on 1994 kuollut näyttelijä, joka esiintyi ensimmäisessä *Tähtien sota* -elokuvassa (*Star Wars*, USA 1977). Kun hänen esittämäänsä hahmoa tarvittiin uudessa elokuvassa, päätettiin tämä toteuttaa digitaalisesti. (Pulver, 2017.) Realistisia ihmishahmoja on yritetty aiemminkin tuottaa tietokoneella siinä kuitenkaan täysin onnistumatta. Tämän Grand Moff Tarkin -nimisen hahmon kanssa vaikuttaa siltä, että aletaan olla tilanteessa, jossa realistinen ihmishahmokin voidaan tuottaa niin uskottavasti, että katsoja pystyy samaistumaan hahmoon.

### 3 3D-animaatiohahmon sisältävän live action kuvan erityispiirteet

Tässä kappaleessa käsittelen 3D-animaatiohahmoja sisältävän live action -kuvan erityispiirteitä yleisellä tasolla. Pitää muistaa, että jokainen kohtaus ja kuva ovat ainutlaatuisia. Kahta täysin samanlaista tilannetta tuskin tulee eteen. Budjetti, aika, kohtauksen tai kuvan haastavuus ja muut tekijät vaihtelevat. Muun muassa näiden seikkojen puitteissa työtapoja joudutaan suunnittelemaan ja sovittamaan kuhunkin tilanteeseen sopivaksi. Jokainen kuva ja kohtaus pitää suunnitella sen vaatimalla tavalla, eikä tarjolla ole mitään ihmeellistä toimintakaavaa, joka takaisi loistavan lopputuloksen tilanteessa kuin tilanteessa.

### 3.1 Merkittävät erot muilla tekniikoilla tuotettuihin kuviin verrattuna

On olemassa omat työtavat siihen, että 3D-hahmo saadaan istutettua live action kuvaan. Jotta hahmo saadaan onnistuneesti ja uskottavasti lisättyä live action -kuvaan pitää animaation lisäksi myös valaistuksen, varjojen, värien ja lukuisten muiden seikkojen olla uskottavia ja taustakuvaan sopivia. Käsittelen nyt aihetta kuitenkin vain animaation näkökulmasta.

Kokonaan live action-tekniikalla tuotetuissa kohtauksissa näyttelijät pääsevät toimimaan keskenään vuorovaikutuksessa. He pystyvät reagoimaan vastaanäyttelijän toimintaan ja ympäröiviin lavasteisiin. Näin syntyy uskottava vuorovaikutus. Tällaisissa kuvaustilanteissa ohjaaja pystyy heti kuvauspaikalla näkemään toimiiko kuva. Jos vuorovaikutus ei toimi tai kohtauksen viesti ei välity, pystytään sama kohtaus kuvaamaan heti uudestaan tarvittavan monta kertaa. Kuvaajan tehtävää helpottaa luonnollisesti se, että kaikki oleelliset elementit kuten näyttelijät ja lavasteet ovat jo paikalla. Siten kuvan rajaaminen ja kameran liikkeet ovat helpompi toteuttaa. Nämä kohtaukset on myös mahdollista kuvata usealla kameralla samanaikaisesti eri kuvakulmista. Näin saadaan samassa ajassa paljon materiaalia samasta kuvasta ja voidaan jättää vielä runsaasti pelivaraa leikkausvaiheeseen.

Kokonaan tietokoneanimoiduissa kuvissa voidaan kuvaa rakentaa rauhassa. Toimivaa kuvakulmaa voidaan hakea kokeilemalla erilaisia kameran paikkoja. Hahmoja ja lavasteita voidaan poistaa ja lisätä kuvaan tarvittaessa. Hahmojen ja lavasteiden sijaintia sekä tarvittaessa koko toimintaa voidaan muuttaa, jotta kuva saadaan toimimaan. Jos kameran liike ei miellytä tai muuten vaan toimi, voidaan sitäkin tarvittaessa muuttaa ja säätää hyvinkin myöhäisessä vaiheessa. Lopullisen kuvan renderaaminen valmiiksi on aikaa vievää ja näin ollen sitä tuotetaan pääsääntöisesti vain yhdestä kamerasta kuvaa kohden. Tämä tarkoittaa sitä, että kuvien ja kohtausten leikkauksen pitäisi olla lukkoon lyöty jo melko aikaisessa vaiheessa. Parhaita kuvakulmia voi kuitenkin hakea kohtuullisen rauhassa vielä animaatiovaiheessakin.

3D-hahmon tai useita hahmoja sisältävä live action kuva ja sen suunnittelu eroaa muilla tekniikoilla tuotetuista kuvista eniten siinä, että kohtauksen eri elementit tuotetaan eri aikaan ja ennen kaikkea eri paikoissa. kohtaus nähdään kokonaisuudessaan vasta, kun live action -tausta ja hahmoanimaatio on yhdistetty. Vasta silloin voidaan todella nähdä toimiiko kuva suunnitellusti ja välittykö kuvasta ja kohtauksesta, mitä siitä pitää välittyä.

Näyttelijöiden työtä näissä kuvissa hankaloittaa se, että he joutuvat useasti toimimaan ilman oikeaa vastanäyttelijää ja mahdollisesti tyhjissä lavasteissa. Erilaisilla previsualisointi tekniikoilla pyritään luomaan työryhmälle mahdollisimman kattava ja yhtenäinen käsitys miltä tuleva kuva tulee näyttämään ja mitä siinä tulee tapahtumaan. Previsuaalisosta kerron enemmän myöhemmin luvussa 5.1.4. Tällaisen virtuaalisen tuotannon työtavat ovat kehittyneet ja kehittyvät jatkuvasti. Nykyisin voidaan erilaisin keinoin yhdistää jo kuvauspaikalla previsualisointimateriaalia reaaliaikaisesti kuvattavaan materiaaliin ja näin saada parempi käsitys kuvan toimivuudesta. Tarvitaan edelleen tarkkaa suunnittelua kuvakulmien, liikkeen ja toiminnan suhteen, jotta tällainen kuva ja kohtaaminen saadaan toimimaan. (Seymore 2011.)

### 3.2 Mahdollisuudet ja haasteet

Nykyisin vaikuttaisi siltä, että ainoastaan käytettävissä oleva budjetti asettaa rajoituksia 3D-hahmojen käytölle live action -kuvassa. Jos vain resurssit riittävät, on ainoastaan mielikuvitus rajana. Tällaiset lähes rajattomat mahdollisuudet tuovatkin mukanaan myös riskejä. Mitä jos nämä hahmot eivät enää tuekaan tarinaa vaan muuttuvat irrallisiksi kokonaisuudesta. Mitä jos niiden liikatarjonta vieraannuttaakin katsojan elokuvasta sen sijaan, että houkuttelisi seuraamaan tarinaa. Monissa elokuvissa visuaalisten tehosteiden käyttö, mukaan luettuna 3D-hahmot, on muuttunut hienovaraisesta melko massiiviseksi. Ensimmäiset hahmot olivat vielä jokseenkin rajoittuneita rendauksen sekä animaation suhteen ja osittain siksi niitä näytettiin vähemmän ja niiden käyttöä kuvassa harkittiin tarkemmin. Osittain metsän pimeydessä lymyilevä Tyrannosaurus Rex saattoi rajoittuneisuudestaan huolimatta vaikuttaa pelottavammalta, realistisemmalta ja uskottavammalta, kuin nykyiset huipputekniikalla tuotetut hahmot. Nykyisin samassa kuvassa saattaa taistella samanaikaisesti vaikkapa Marvel supersankarit Hulk, Spider-Man, Iron-Man ja lukematon määrä muita hahmoja. Nämä kohtaukset ovat epäilemättä ammattitaidolla toteutettu. Katsoja ei välttämättä silti pystykään käsittelemään tätä informaatiotulvaa, vaikka tällainen olisikin tyypillistä toimintaelokuvien tyyliä. 3D-hahmojen ja visuaalisten tehosteiden liikatarjonta saattaa aiheuttaa katsojassa vastareaktion ja se alkaa vaikeuttaa itse tarinan seuraamista. On tietenkin jokaisen katsojan oma mielipide kuinka paljon on liikaa. (James 2013.)

Animaattorin näkökulmasta yksi suuri haaste on saada toiminta mahtumaan uskottavasti kuvattuun taustakuvaan. Kaikissa tuotannoissa ei ole Disneyn tai muun suuren studion kaltaisia joukkoja suunnittelemassa ja tekemässä kohtauksia. Pienemmällä budjetilla

toimivissa tuotannoissa ei välttämättä pystytä suunnittelemaan kuvauksia asianmukaisesti tai on jouduttu tekemään kompromisseja erinäisistä syistä. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi kuvausaikataulut tai kuvauspaikan sääolosuhteet. Animaattorin täytyykin varautua siihen, että muutoksia suunnitelmiin tulee lähes varmasti. Taustakuvan animaattori näkee usein vasta, kun on aloittamassa animointia. Tällöin saattaa vielä ilmetä ongelmia esimerkiksi ajoituksen suhteen. Voidaan huomata, että hahmon onkin mahdotonta suorittaa jokin suunniteltu toiminta uskottavasti taustakuvan liikkeen puitteissa. Kameran liike saattaa olla liian nopea tai hidas, kuvan rajaus saattaa tuottaa ongelmia tai jotain muuta. Tällaisissa tilanteissa pitää olla valmis soveltamaan suunnitelmaa ja saada kuva toimimaan, sillä kun taustakuva on kerran kuvattu ei sitä lähes koskaan lähdetä kuvaamaan uudestaan. (Mendenhall, 2016.) Suurin haaste lienee kuitenkin saada hahmosta riittävän uskottava, jotta katsoja pitää hahmoa todentuntuisena osana tarinaa ja pystyy samaistumaan tähän.

### 3.3 Uskottavuus

On sanottu, että hyvä visuaalinen tehoste on huomaamatonta. Tällä tarkoitetaan sitä, että tehosteet eivät saisi kiinnittää huomiota kuvaan kuulumattomana. Visuaalinen tehoste voi muuttua uskottavuutta lisäävästä tekijästä uskottavuutta häiritseväksi, jos se on huonosti toteutettu tai muuten perustelematonta. Tämä sama pätee niin erilaisiin efekteihin kuten esimerkiksi savu tai tuli, kuin myös hahmoihin. Jos hahmo liikkuu tai toimii luonnottomasti ja ei vaikkapa toimi painovoiman lakien mukaisesti, saattaa tämä syödä uskottavuutta hahmon lisäksi koko kohtaukselta ja jopa elokuvalta.

3D-hahmojen toteutuksen laatu vaikuttaa suuresti siihen miten katsoja ne kokee. *Viidakkokirjan* live action -versio on täynnä 3D-eläinhahmoja. Lisäksi ne ovat puhuvia eläinhahmoja. Elokuvan visuaalisten efektien suunnittelija Rob Legato toteaa haastattelussa *The Jungle Book' VFX Supervisor Rob Legato on creating talking animals for new Disney classic* -videolla, että tämän elokuvan kohdalla uskottavuutta on kuitenkin mietitty hyvin tarkasti. Eläimet ovat hyvin realistisesti tuotettu ja niiden animaatio jäljittelee hyvin tarkasti oikeiden eläinten liikettä. Legato kertoo myös, että eläinten suun liikkeetkään puhuessa eivät ole ihmismäisiä vaan noudattavat kunkin eläimen anatomiaa. Legaton mukaan on tärkeää, että elokuvan eläimet eivät juokse kovempaa tai esimerkiksi hyppää korkeammalle, kuin oikeat eläimet pystyisivät tekemään. Tällaiset seikat lisäävät uskottavuutta ja saavat katsojan uskomaan, että nämä eläimet ja viidakko olisivat oikeasti olemassa. 3D-hahmon uskottavuus live action kuvassa ei rajoitu siihen,

miten realistisesti tai laadukkaasti hahmo on toteutettu ja kuinka hienosti sen vaikkapa karvoitus hulmuu tuulessa. Myös hyvin epärealistiset hahmot voivat olla uskottavia. Sen lisäksi, että hienosti toteutetut dinosaurukset, örkit ja lohikäärmeet voivat olla uskottavia realistisessa ympäristössä, myös sarjakuvamaiset hahmot voivat olla erittäin uskottavia. Sillä ei lopulta ole niinkään merkitystä, minkälainen hahmo on, vaan miten se toimii ympäristössään ja kuinka johdonmukaista toiminta on.

Realistiset kontaktit kuvassa oleviin objekteihin ja pintoihin lisäävät merkittävästi 3D-hahmon uskottavuutta. Tästä yksinkertaisimpana esimerkkinä toimii jalkojen kontaktit alla oleviin pintoihin. Jos hahmon jalka ei asetu uskottavasti lattialle tai muulle pinnalle on illuusio välittömästi rikottu. Myös muut uskottavat kontaktit ovat tärkeitä luomaan illuusiota oikeasta hahmosta. Mitä enemmän 3D-hahmo on vuorovaikutuksessa kuvassa oleviin asioihin, sitä uskottavammin se kuvaan istuu. Jokainen näkyvä kontakti pitää kuitenkin toteuttaa huolellisesti, sillä ihmisen silmä on hyvin tarkka huomaamaan epäkohtia. Illuusio uskottavasta hahmosta katoaa helposti, jos tämä esimerkiksi tarttuu kiinni ovenkahvaan avatakseen oven ja ote ei pysykään tiukasti kiinni kahvassa. On erittäin tärkeää, että 3D-hahmo toimii uskottavasti myös oikeiden näyttelijöiden kanssa. Kaikki hyvin toteutetut kosketukset 3D-hahmon ja oikean näyttelijän välillä syventävät illuusiota hahmon olemassaolosta. Myös katseen suunnat ja toimivat katsekontaktit ovat tärkeitä. Kontaktien huolellinen toteutus on kuitenkin erityisen aikaa vievää ja niin ollen ne pitääkin suunnitella hyvin ja budjetti huomioiden. (Seymore 2011.)

Toimivien kontaktien lisäksi on tärkeää nähdä hahmo kuvan eri syvyytasoissa. On helppoa ja halpaa asetella hahmo esimerkiksi puolikuvaan etualalle, jolloin kontakteja maahan tai muihin objekteihin ei tarvitse miettiä. On kuitenkin paljon uskottavampaa, että hahmo nähdään välillä kauempana kuvassa ja että tämä häviää hetkeksi vaikkapa puun tai rakennuksen taakse. Tällaiset asiat lisäävät jälkikäsitteilyn työtä, mutta myös hahmon uskottavaa vuorovaikutusta ympäristön kanssa. Jos hahmo liikkuu kuvassa syvyyssuunnassa on todella tärkeää että mittakaavat ja perspektiivit täsmäävät kuvan ja 3D-ympäristön välillä. Katsoja huomaa tarkasti tällaisten asioiden epäkohdat.

Ihmisen silmä havaitsee myös hyvin herkästi, jos hahmo liikkuu perusteettomasti fysiikan lakien vastaisesti. Jos katsojan on jollain tavalla on annettu ymmärtää, että hahmolla on vaikkapa yliluonnollisia kykyjä on helpompi uskoa painovoiman lakien rikkominen. Muuten on tärkeää, että hahmo toimii uskottavasti fysiikan lakien mukaisesti. Tähän liittyy myös hahmon painon tuntu. Hahmon uskottavuus kärsii, jos sen liike ei vastaa

katsojan käsitystä hahmon massasta. Liian kevyellä askeleella kävelevä jättiläinen ei ole uskottava. (James 2013.) Kehonkielen lisäksi painon tuntua ja sitä kautta uskottavuutta lisää myös ympäristön reagointi kosketukseen. Tällä tarkoitan, että esimerkiksi pehmeään maahan jää jälki askeleesta tai nopeassa kontaktissa pinnasta irtoaa hiukkasia.

Tietokoneella tuotettujen hahmojen kohdalla on vuosien varrella tullut tutuksi termi ”uncanny valley”. Termille ei ole olemassa virallista suomennosta, mutta joissain yhteyksissä on käytetty termiä ”outo laakso”. Tällä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja suhtautuu epäilevästi ja torjuvasti hahmoihin, jotka ovat hyvin ihmisen kaltaisia, mutta niistä vielä näkee ettei kyseessä ole oikea ihminen. On tiedossa, että ihminen alkaa suhtautua hahmoon myönteisemmin ja empaattisemmin, jos hahmolle lisätään ihmismäisiä piirteitä. Kun näitä piirteitä alkaa olla niin paljon että hahmo alkaa vaikuttaa lähes oikealta ihmiseltä päädytään tilanteeseen, jossa hahmosta tulee oudon – tai jopa pelottavan ja vaarallisen tuntuinen. (Schwarz 2013.) Tätä ilmiötä onkin käytetty hyväksi muun muassa kauhuelokuvien hahmoissa. Realistisia ihmishahmoja on yritetty tuottaa tietokoneella jo vuosia. Yrityksistä huolimatta on pitkään kuitenkin epäonnistuttu vakuuttamaan tarkka ihmissilmä, joka havaitsee esimerkiksi kasvojen mikroilmeitä todella tarkasti. Mielestäni vasta viime vuosina on onnistuttu tuottamaan tietokoneella hahmoja, jotka ovat olleet niin realistisia, etteivät ne enää aiheuta tällaista vastareaktiota. Tämä on toisaalta asia, jonka jokainen katsoja kokee yksilöllisesti.

Kuten edellä totesin on hyvin yksilöllistä minkälaisia 3D-hahmoja kukin pitää uskottavina ja onnistuneesti toteutettuna. Joku saattaa arvioida hahmoa enemmän teknisestä näkökulmasta ja toinen esimerkiksi liikkeen ja toiminnan kautta. Tärkeintä lienee kuitenkin se, että hahmo liittyy saumattomasti tarinaan ja edesauttaa elokuvaan uppoutumista sen sijaan, että häiritsisi sitä. Ehkä raja kulkeekin siinä, että jos asiaa joutuu erityisemmin miettimään, etenkin kesken elokuvan, on hahmo ollut jossain määrin epäuskottava ja epäonnistunut.

#### **4 Kuvausten suunnittelu ja toteutus animaatio huomioiden**

3D-hahmoja on lisätty live action -elokuviin jo 1980-luvulta asti. Kehitys on kuitenkin ollut nopeaa, etenkin viimeisten 15 vuoden ajalla. Näin voidaan todeta, kun verrataan ensimmäisiä yksittäisiä ja varsin rajoittuneita hahmoja nykypäivän lukuisiin fotorealistisiin

hahmoihin. Myös työtavat näiden hahmojen yhdistämiseen live kuvaan ovat kehittyneet ja kehittyvät edelleen kovaa vauhtia.

On erittäin tärkeää, että live action-kohtaukseen tulevaa animaatiota päästään suunnittelemaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Mitä haastavammasta kohtauksesta tai kuvasta on kyse, sitä tärkeämpää tämä on. Hyvä suunnittelu takaa mahdollisuuden onnistuneelle animaatiolle. Kun kohtauksen live action -kuvaukset on tehty, on äärimmäisen harvinaista, että kohtaus kuvattaisiin uudestaan. Sama pätee tietenkin myös kohtauksiin, joihin ei ole tarkoitus lisätä animaatiohahmoja. Tällaisissa tapauksissa on kuitenkin jo kohtausta kuvatessa nähtävissä, että toimiiko kohtaus vai ei, sillä näyttelijät sekä näiden toiminta on jo nähtävissä. Animaatiota sisältävän kohtauksen näkee käytännössä ensimmäistä kertaa kokonaisuudessaan vasta silloin kun tausta kuvamateriaali on paikallaan ja animaatiohahmot on lisätty siihen. Jos suunnittelua ei ole tehty perinpohjaisesti, saattaa tässä vaiheessa olla edessä useita ongelmia. (Mendenhall 2016.)

#### 4.1 Animaation suunnittelu

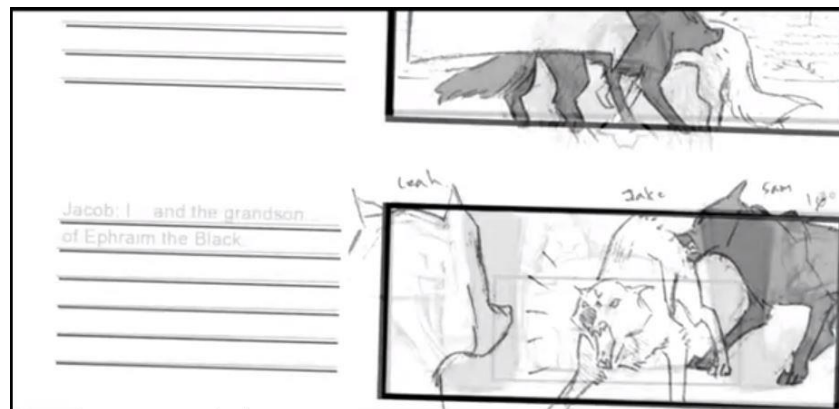
Käsittelen live action -elokuvan 3D-animaation suunnittelua elokuvan *Twilight – Aamunkoi, osa 1 (The Twilight Saga: Breaking Dawn – Part 1, USA 2011)* kohtauksen kautta. Kohtauksen toteutuksesta ja animaatiosta vastasi maineikas Tippett Studio. Tässä kohtauksessa joukko susia kokoontuu lautatarhan kaltaisella syrjäisellä alueella, jossa alfaurokset kohtaavat ja ottavat mittaa toisistaan. Kohtauksessa on myös vuorosanoja. Oli kuitenkin päätetty, että sudet eivät saa puhua, vaan äänet ovat ikään kuin näiden päiden sisällä. Tunteet pitää siis saada ilmaistua erityisen hyvin animaation keinoin eleillä. Kohtaus on animaation sekä animaatiokoreografian suhteen haastava. Haastavuutta lisäävät myös kameran raideajot, joissa sekä kamerassa että kohtauksessa liikkuvissa susissa on liikettä.

Tässä tapauksessa animaatio-osasto ja visuaalisia efektejä tuottava osasto pääsivät suunnitteluun mukaan aikaisessa vaiheessa kun käsikirjoitus oli tehty. Tämä mahdollistaa sen, että animaation ja kameraliikkeen suunnittelussa ei ole turhia ennalta asetettuja rajoitteita. Nämä saattaisivat aiheuttaa tilanteita, joissa jouduttaisiin tekemään kompromisseja parhaan mahdollisen lopputuloksen kustannuksella.

#### 4.1.1 Kuvakäsikirjoitus

Kuvakäsikirjoitus (engl. Storyboard) on hyvin yleisesti sekä live action -elokuviissa, kokonaan tietokoneella tuotetuissa elokuviissa, että näitä tekniikoita yhdistävissä elokuviissa käytetty suunnittelun työkalu. Kuvakäsikirjoituksen voi tehdä periaatteessa kuka vain riippumatta piirustustaidosta. Hyvin alkeellisetkin kuvat voivat kertoa kohtauksesta paljon enemmän kuin pelkkä käsikirjoitus. Kuvakäsikirjoitus voi olla hyvin pelkistetty, informatiivinen tai tunnelmallinen. (Slåen 2012.) Isoilla studioilla on omat kuvakäsikirjoituksiin erikoistuneet kuvakäsikirjoitus artistit, jotka pystyvät tarvittaessa tekemään kuvista hyvinkin yksityiskohtaisia.

Kuvakäsikirjoitus luodaan käsikirjoituksen pohjalta. Kuvakäsikirjoituksessa ensimmäistä kertaa visualisoidaan hahmojen liikettä ja toimintaa sekä kuvakokoja, kuvakulmia ja kameran liikkeitä. (Slåen 2012.) Kuviossa 6. on esimerkki kuvakäsikirjoituksen kuvista. Näistä kuvista näkyy selkeästi kuvan rajaus, hahmoja ja niiden asetelma sekä muun muassa hahmojen liikettä. Nämä kuvat ovat jo melko tarkasti piirrettyjä, sillä niistä pystyy myös näkemään ja aistimaan hahmojen tunnetiloja.



Kuvio 6. Kuvakaappaus Breaking Dawn 1 Tippett making of. Esimerkki kuvakäsikirjoituksesta.

Kuvakäsikirjoituksesta voi myös selvittää esimerkiksi kuvien kestot ja vuorosanat. Kuvakäsikirjoitus on äärimmäisen hyödyllinen työkalu kohtauksen suunnittelussa, sillä se on nopea tehdä ja sitä on vielä helppo muuttaa, jos huomataan ettei jokin toimi. (Slåen 2012.) Tämä kyseinen kohtaus oli alunperin suunniteltu ja piirretty tapahtuvaksi metsässä. Lopulta kuvauspaikaksi kuitenkin valittiin eräänlainen lautatarha.

#### 4.1.2 Kuvauspaikan tutkiminen ja kartoitus

Kun kuvauspaikka oli päätetty, lähti visuaalisia efektejä tuottava ryhmä tutkimaan ja kartoittamaan paikkaa. Tämä on erittäin hyödyllistä, sillä paikalta saatujen mittaustietojen ja kuvien perusteella pystytään alueesta luomaan tarkka kolmiulotteinen luonnos 3D-ohjelmassa. Tällainen malli taas on suureksi avuksi kohtauksen animaatiota ja koreografiaa suunnitellessa.

Kokonaan tietokoneella tuotetuissa kohtauksissa lavasteiden ja kameroiden ollessa virtuaalisia ei olla niin sidoksissa lavasteisiin. Silloin lavasteita voidaan nopeasti luonnostella ja rakentaa sekä lisätä, poistaa ja siirrellä tarpeen mukaan. Esimerkiksi tällaisessa kuviossa 7 nähtävässä lavasteessa voitaisiin tietokoneella tuotettuja tukkeja helposti lisätä tai poistaa pinoista. Näin pinoista saataisiin juuri sopivan kokoisia ja korkuisia.

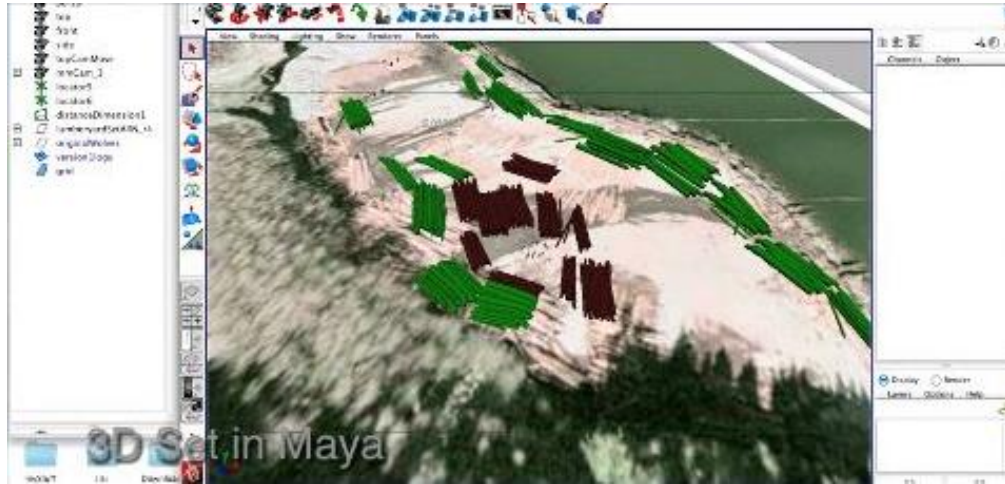


Kuvio 7. Kuvakaappaus Breaking Dawn 1 Tippett making of. Valokuva kuvauspaikan tutkinnasta

Kameran, lavasteiden ja hahmojen ollessa tietokoneella tuotettuja on helpompaa saada kaikki hienosti sommiteltua kuvaan. Esimerkiksi jos suden liike olisi täydellisesti animoitu ja tuntuisi että sen liikettä seuraavan kameran liike olisi liian hidasta, olisi sitä vielä mahdollista muuttaa. Mutta kun lavasteena toimii oikea ympäristö, kuten tässä tapauksessa, ovat kaikki lavasteiden yksityiskohdat huomattavasti tärkeämpiä suunnitteluvaiheessa. Kuvauspäivänä kuvatut kuvat pysyvät sellaisina kuin ovat ja animaatio on saatava mahtumaan niihin.

Kuviossa 8 on kuvakaappaus kuvauspaikasta tehdystä 3D-mallista. Kohtauksen kannalta tärkeät objektit, eli tukkikasat on asetettu tarkasti paikalleen. Osa susista seisoo tukkikasojen päällä ja osa juoksee niitä pitkin ylös ja alas, joten on tärkeää tietää

animaatiota suunnitellessa missä ne sijaitsevat ja esimerkiksi kuinka korkeita ne ovat. Suurikokoiset sudet myös kokoontuvat tukkikasojen keskelle, joten pitää tietää, että niillä on tarpeeksi tilaa liikkua.



Kuvio 8. Kuvakaappaus Breaking Dawn 1 Tippett making of. 3D-malli kuvauspaikasta.

Tällaisen mallin avulla voidaan luoda kuvaustilanne kolmiulotteisesti. Näin voidaan visualisoida kameraliikettä ja kuvakulmia sekä kohtauksen animaatiota ja koreografiaa. Tässä kohtauksessa päätettiin myös animatic toteuttaa 3D-mallin pohjalta.

#### 4.1.3 Animatic

Animatic on periaatteessa kuvakäsikirjoitus animaatiomuodossa. Animaticin voi toteuttaa usealla eri tavalla. Nykyisillä editointiohjelmilla on helppo leikata kuvia peräkkäin videomuotoon. Animatic voidaan esimerkiksi leikata käyttämällä suoraan kuvakäsikirjoituksen kuvia. Kun kuvat ovat videomuodossa on niiden ajoitusta ja kestoa huomattavasti helpompi arvioida sekä muuttaa. Tässä vaiheessa on myös vielä todella helppo vaihtaa kuvien paikkaa kohtauksen sisällä ja löytää näin tarinan kannalta toimivin ratkaisu. Kohtauksen dialogi ja mahdollinen musiikki ovat tärkeitä rytmittäviä tekijöitä ja niistä olisikin hyvä olla edes jonkinlainen versio käytettävissä animaticia tehdessä. Tippett studion visuaalisia efektejä tuottavan osaston väki äänittikin itse dialogin, jotta heillä olisi hyvä lähtökohta kohtauksen toteutuksen suunnitteluun.

Tässä esimerkkitilanteessa on animatic toteutettu 3D-ohjelmalla, kuten kuviossa 9 voi nähdä. Tämä on varmasti järkevä tapa toimia, kun kyseessä on monimutkainen koreografia ja hahmoista sekä ympäristöstä oli jo jonkunlaiset 3D-mallit olemassa.



Kuvio 9. Kuvakaappaus Breaking Dawn 1 Tippet making of. Esimerkki animaticista

Animaticin kuvien määrä ja liikkeen tarkkuus riippuu kohtauksen monimutkaisuudesta sekä käytettävissä olevista resursseista. Jos animaticin tekemiseen voidaan käyttää enemmän aikaa, saadaan siitä aina tarkempi ja myös informatiivisempi.

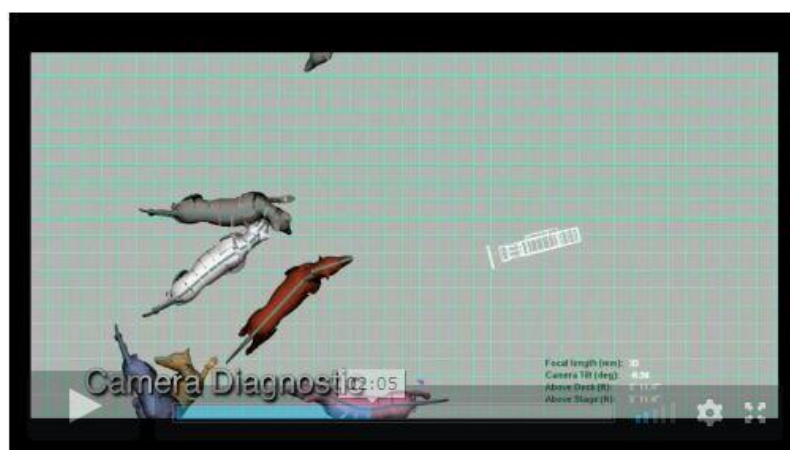
#### 4.1.4 Previsualisaatio

Previsualisaatio eli previs on alustava visuaalinen versio kuvasta tai kohtauksesta. Previsualisaatio tuotetaan yleisesti 3D-ohjelmassa. Se koostuu 3D-hahmoista, animaatiosta ja virtuaalisesta ympäristöstä. Previsualisointi tuo ensimmäisen kerran selkeästi työryhmän nähtäväksi miltä kuva tai kohtaus tulee lopulta näyttämään. Kuvion 10 kuvasta on jo todella hyvin nähtävissä minkälainen kuvan lopullinen ilme tulee olemaan.



Kuvio 10. Kuvakaappaus *Breaking Dawn 1 Tippett making of*. Esimerkki previsualisaatiosta.

Previsualisaatio mahdollistaa myös teknisten ratkaisujen suunnittelun kertoo visuaalisten efektien suunnittelija Eric Leven *Breaking Dawn 1 Tippett making of* -videolla. Kuinka monta erilaista kuvaa ja kuvakulmaa tarvitaan sekä minkälaista linssiä kannattaa käyttää? Miten valaisu toteutetaan? Minkälaisia visuaalisia efektejä tarvitaan ja miten ne tuotetaan? Miten esimerkiksi eri pinnat reagoivat 3D-hahmon kosketukseen? Mistä osista lopullinen kuva muodostuu? Muun muassa näitä asioita on helpompi suunnitella, kun nähdään jo oikeasti minkälainen kohtaus on kyseessä ja minkälaisessa ympäristössä toimitaan. Kuviossa 11 on kuva kameran toiminnan testaamisesta 3D-ohjelmassa. Kyseessä olevan kohtauksen monimutkaisia kameran raideajoja ja niihin saumattomasti yhteen sopivaa animaatiokoreografiaa ei olisi saatu tehtyä lähellekään niin tehokkaasti ilman tarkkaa suunnittelua ja kolmiulotteista previsuaalisointia.



Kuvio 11. Kuvakaappaus *Breaking Dawn 1 Tippett making of*. Kameran liikkeen ja ajojen testausta.

Hyvä previsualisaatio on koko elokuvaa tekevän työryhmän yhteinen työkalu. Se mahdollistaa yhteisen näkemyksen vaikkapa ohjaajan ja visuaalisia efektejä tuottavien osastojen välillä ja sitä kautta yhtenäisen kohtauksen. Kommunikaatio eri osastojen välillä kuvien avulla on tehokkainta ja jättää vähiten tulkinnan varaa. Kaikki suunnitteluun käytetty aika ja panostus mahdollistavat sen, että kohtaus saadaan kuvattua tehokkaasti ja kuvauksissa ei tule mahdottomia yllätyksiä. Silloin suurta kuvausryhmää ja mahdollisia näyttelijöitä ei jouduta pitämään kuvauspaikalla kohtuutonta aikaa. Näin saadaan mahdollisimman hyvää ja käyttökelpoista kuvamateriaalia. (Wikipedia 2018)

#### 4.2 Kuvauspaikalla

Visuaalisten efektien suunnittelija Eric Leven toteaa *Breaking Dawn 1 Tippett making of* -videossa, että kuvauksiin ei ollut paljon aikaa käytettävissä. Ajoissa ja hyvin tehty suunnittelu mahdollisti sen, että he tiesivät montako kuvakulmaa ja minkälaisia valaistuksia he tarvitsisivat. He tiesivät myös tarkasti mistä sudet tulisivat, mihin kukin susi oli menossa ja missä nämä tulisivat olemaan. Kameran liikkeetkin oli suunniteltu valmiiksi. Näiden asioiden ansiosta kuvaukset saatiin tehtyä todella tehokkaasti.

Kuvauspaikalla voidaan käyttää erilaisia apuobjekteja helpottamaan kuvaajan ja mahdollisten näyttelijöiden toimintaa. Objekteja voidaan käyttää esimerkiksi merkkamaan paikkaa johon jokin liike lopulta pysähtyy tai missä toiminta tapahtuu. Pieniä objekteja on nykyään lopulta melko helppo poistaa lopullisesta kuvasta jälkikäsitteilyn keinoin. Kuviossa 12 on hieno esimerkki tilanteesta, jossa kuvausryhmä vielä testaa ja harjoittelee koreografian läpi oikeassa mittakaavassa olevien vanerisusien kanssa. Tämä helpottaa kuvaajan työtä ja auttaa kaikkia ymmärtämään mittasuhteita.



Kuvio 12. Kuvakaappaus *Breaking Dawn 1 Tippet making of*. Kohtauksen harjoittelua vanerisusien avulla.

Jos käytössä on tietokoneohjattu kamera-rigi eli niin sanottu motion control -järjestelmä, voidaan kameraliike toistaa identtisesti tarvittaessa useita kertoja. Tällaisessa kohtauksessa kyseisestä järjestelmästä on paljon hyötyä. Pahvisusien kanssa näyteltyjen kuvien kameraliike voidaan toistaa ilman näyttelijöitä täsmälleen samalla tavalla ja näin saada valmis tyhjä taustakuva toimivalla kameraliikkeellä. Edistyneet järjestelmät antavat myös suoraan tarvittavan informaation jonka perusteella voidaan luoda kamerasta virtuaalinen versio 3D-ohjelmaan. (Seymore 2011; Hintikka 2016.)

Mikäli tällaisessa kohtauksessa olisi mukana oikeita näyttelijöitä, pitäisi sekin ottaa huomioon suunnittelussa. On erilaisia keinoja helpottaa näyttelijän uskottavaa vuorovaikutusta virtuaalisten hahmojen ja elementtien kanssa. Previsualisaatio on tässä tärkeä työkalu. Sen avulla näyttelijä saa kattavan kuvan kohtauksen tapahtumista, myöhemmin lisättävien tietokoneella tuotettujen hahmojen toiminnasta ja siitä mikä hänen oma roolinsa on. Kuvaustilanteessa voidaan käyttää esimerkiksi vapaasti suomennettuna tuuraavaa näyttelijää (engl. Stand-in), joka osoittaa tulevan virtuaalisen hahmon paikan ja näyttelee tämän toiminnan. Jälkikäsitellyssä tällainen näyttelijä sitten korvataan virtuaalisella hahmolla. Vähintään tarvitaan jotain merkkejä tärkeisiin kohteisiin. Esimerkiksi tulevan virtuaalisen hahmon silmien kohta pitää osoittaa näyttelijälle, jos heidän välilleen tarvitaan uskottava katsekontakti.

Avain tämän kohtauksen onnistumiseen oli koreografian tarkka suunnittelu Tippet Studioin väen ja elokuvan ohjaajan yhteistyönä kuten visuaalisten efektien suunnittelija Phil Tippet toteaa *Breaking Dawn 1 Tippet making of* -videolla. Tämä oli vain yksi

mahdollinen tapa suunnitella live action kohtaus, joka sisältää 3D-hahmon. Tämä oli erittäin hyvä, tehokas ja toimiva tapa juuri tämän tyyppiseen kohtaukseen ja samat perusasiat pätevät hyvin monenlaisissa kuvissa ja kohtauksissa. Suunnittelutapaa olisi jouduttu muuttamaan, jos kohtauksessa olisi esimerkiksi ollut lisää elementtejä, kuten vaikkapa oikeita näyttelijöitä. Suunnittelussa olisi myös pitänyt ottaa erikseen huomioon, jos kohtaukseen olisi pitänyt lisätä vaikkapa tietokoneella tuotettuja lavasteita tai taustoja. On hyvin tärkeää jo suunnitteluvaiheessa tietää miltä lopullisen kuvan olisi tarkoitus näyttää ja mistä elementeistä kuva koostuu. Näin kuvaukset saadaan mahdollisimman hyvin ja tehokkaasti suoritettua ja vältetään tilanteelta jossa joudutaan tekemään turhia kompromisseja jälkityövaiheessa.

## 5 3D-animaatiohahmon yhdistäminen live kuvaan

Tässä osiossa käsittelen itse animoimani kuvan avulla 3D-hahmon asettelua live action -kuvaan käytännön tasolla. Edelleen käsittelen aihetta animaation ja animaattorin näkökulmasta. Kuva on *Supermarsu* -elokuvasta (*Supermarsu*, Suomi 2018), jonka 3D tuotannosta vastasi Plotwise Oy. Kuvassa Supermarsu seisoo rannalla ja kaataa tynnyristä silakoita mereen kuten kuviossa 13 on kuvattu. Tämä noin sekunnin kestoinen kuva toimi kohtauksen ensimmäisenä kuvana ja sen tarkoitus on näyttää katsojalle missä ollaan ja mitä tapahtuu. Lyhydestään huolimatta kuva sopii hyväksi esimerkiksi selventämään animaattorin toimenpiteitä, joita vaaditaan ennen 3D-hahmon varsinaista animointia live action -kuvassa.



Kuvio 13. Kuvakaappaus elokuvasta Supermarsu. Lopullinen kuva valmiista elokuvasta.

Tämän kuvan haasteena oli asetella marsu kuvaan niin, että jalkojen kontakti rantahiekkaan on uskottava. Lisäksi tynnyri ja siinä oleva liike tulevat live action -kuvasta. Tynnyriä ja sieltä valuvaa vettä ei haluttu tuottaa tietokoneella. Myös kädet oli siis aseteltava ja animoitava niin, että illuusio painavasta tynnyristä säilyisi ja käsien kontakti tynnyriin olisi uskottava. Ote ei esimerkiksi saisi liukua tynnyrin pinnalla väärällä hetkellä.

## 5.1 Kuvan sommittelu

Kuvan sommittelua on tärkeä miettiä jo suunniteltaessa kuvaa ja kohtausta. Silloin päätetään mikä tulee olemaan käytettävä kuvakoko ja mikä on se toiminta mitä kuvassa kuvataan. Näillä päätöksillä vaikutetaan siihen mihin katsojan huomion halutaan kiinnittyvän. Kuvan sommittelu tulisi olla sellainen, ettei katsojalle jää epäselväksi kuvan ja sitä kautta kohtauksen merkitys.

Joissakin tapauksissa on taustakuvan jo ollessa valmis vielä mahdollista sommitella hahmo kuvaan usealla tavalla tai ainakin hiukan vapaammin. Esimerkiksi *Supermarsu* -elokuvassa oli monia kuvia, joissa Supermarsu lentää ja taustakuva oli kuvauskopterilla kuvattu melko korkealta. Monissa näistä taustakuvissa ei ollut mitään minkä kanssa Supermarsu olisi ollut kontaktissa eikä hahmon liike näin ollut sidottuna muihin objekteihin. Tässä kuvassa kuitenkin tynnyrin paikka määrittää hahmon paikan hyvin tarkasti. Näin ollen kuvan sommittelu on pitänyt suunnitella tarkasti ennen kuvauksia tai viimeistään kuvatessa.



Kuvio 14. Kuvakaappaus, josta näkyy Supermarsun mittasuhteet verrattuna avustajaan.

Tässä tapauksessa kyykyssä oleva avustaja riittää osoittamaan Supermarsun paikkaa ja mittasuhteita kuvassa kuten kuviossa 14 nähdään. Supermarsu on noin 90 senttimetriä pitkä eli suurinpiirtein saman pituinen, kuin kyykyssä oleva avustaja. Avustajan jalkojen paikkoja voi myös käyttää hyödyksi Supermarsun jalkoja asetellessa paikoilleen.

Kyseinen kuva kuvattiin fix-kameralla, joka tarkoittaa, että kamerassa ei ole liikettä. Näin ollen on helppo kuvata samasta kohdasta myös tyhjä taustakuva ilman avustajaa. Tämä helpottaa avustajan poistamista kuvasta jälkikäsittelyssä. Avustajan poistamista hankaloittaa hiukan se, että tämän käsi peittää osan tynnyristä kuten kuviossa 15 nähdään. Pienikokoisen Supermarsun käsi ei ole riittävän suuri peittääkseen koko avustajan kättä.



Kuvio 15. Kuvakaappaus alkuperäisestä taustakuvasta avustajan kanssa.

Tämä huomioiden olisi saattanut olla hyödyllistä esimerkiksi kiinnittää tynnyriin piiloon jäävään osaan jokin kahva, josta avustaja olisi voinut pitää kiinni. Näin mikään avustajan osa ei olisi peittänyt tynnyriä. Kyseessä on kuitenkin lyhyt, noin sekunnin mittainen kuva, eikä käden näkyviin jäävän osan poistaminen siksi ole kohtuuton työ. Tynnyrin turmeleminenkin on saattanut olla poissuljettu vaihtoehto. Jälkikäsittelyn keinoihin en kuitenkaan paneudu syvemmin tässä opinnäytetyössä.

## 5.2 Mitä tarvitaan 3D-hahmon animointiin live action -kuvassa

Jotta 3D-hahmoa voidaan uskottavasti animoida live action -kuvassa, tarvitaan vähintään taustakuva, virtuaalinen kamera ja tietenkin hahmo, jota voidaan animoida. Isoilla studioilla on monesti omat osastonsa, jotka tuottavat jokaisesta visuaalisia efektejä sisältävästä kuvasta tarvittavat osat animaatiota varten. Nämä osastot käyttävät hyödyksi kuvattua materiaalia sekä kuvauspaikalta saatuja tietoja ja luovat niiden pohjalta sekä virtuaalisen kameran, että usein myös virtuaalisen ympäristön alueesta helpottamaan animointia. (Mendenhall 2016.) Pienemmissä tuotannoissa ei tällaista erillistä osastoa välttämättä ole. *Supermarsu*-elokuvan animoitaviin live action -kuviin ei esimerkiksi tehty virtuaalista ympäristöä. Jos hahmolla oli kontakteja ympäristöön tai eri objekteihin saattoi animaattori tehdä tarvittavat apuobjektit itse tarvittavalla tarkkuudella. Tässä kuvassa käytin yksinkertaisia objekteja merkkaamaan merenpintaa ja rantahietikkoa. Lisäksi tynnyristä oli jo valmiiksi mallinnettu 3D-objekti, jota hyödynsin myös. Tästä kerron kuitenkin lisää luvun loppupuolella.

### 5.2.1 Taustakuva

Taustakuvan formaatti saattaa vaihdella riippuen projektista. Maya 3D-ohjelma, jota käytettiin *Supermarsu* -elokuvan animaatiossa, hyväksyy monenlaisia kuva- ja videotiedostoja taustakuvaksi. Tässä projektissa animaattori sai käyttöönsä nimeämiskäytännön mukaisesti nimetyn jpeg-kuvasarjan. Kun jokaisen kuvan taustakuvasarja on nimetty oikein ja sisältää oikean määrän kuvia eli se on leikattu oikeaan pituuteen on siitä vielä helppo tarkistaa animoitavan kuvan pituus. Erilaisissa videomuodoissa olevien taustakuvien kanssa pitää tarkasti varmistua kuvataajuudesta (fps), eli siitä kuinka monta kuvaa (frame) sekunnissa on. Sekä taustakuvan, että animaatioasetusten kuvataajuuden pitää täsmätä. Näin animaattori tuottaa juuri oikean määrän animaatiota.

Taustakuvan on hyvä olla oikeassa koossa eli resoluutiossa. Ainakin pitää olla tiedossa mikä tulee olemaan kuvan lopullinen koko, jotta animaattori voi tehdä kuvalle asianmukaiset asetukset ja rajoitukset. Näin välttyään siltä riskiltä, että osa animaatiosta jää kuvan ulkopuolelle, jos lopullisen esimerkiksi levitykseen tulevan kuvan resoluutio poikkeaa kuvatun materiaalin resoluutiosta.

### 5.2.2 Kuvausraportti ja virtuaalinen kamera

Kuvausraportista saadaan tärkeää informaatiota, joka auttaa kuvaan tulevien elementtien asettelua paikoilleen 3D-ohjelmassa ja niiden valmistelua animaatiota varten. Riippuu tietenkin kuvasta, kuinka yksityiskohtaista tietoa raportista olisi hyvä saada. Vähimmillään raportista tulisi selvittää kamerassa käytetty linssi, kameran korkeus ja muita etäisyyksiä tärkeisiin kohteisiin kuten tässä tapauksessa tynnyriin tai tynnyriä pitelevään henkilöön. Lisäksi olisi hyvä tietää missä kulmassa kamera on ollut käännettynä. Tällaisilla tiedoilla saadaan jo luotua virtuaalinen kamera, jos kyseessä on ollut fix-kamera, eli kamera on staattinen, kuten tässä esimerkkikuvassani. Fix-kamera on helppo ja edullinen ratkaisu käytettäväksi visuaalisia efektejä sisältävissä kuvissa. Silloin virtuaalisen kameran liikettä ei tarvitse sovittaa oikean kameran liikettä vastaavaksi saadakseen kuvaan lisättäviä 3D-hahmoja ja muita objekteja pysymään oikeilla paikoilla. Riittää, että kamera asetellaan paikalleen ja päästään heti animoimaan. (Wright 2011, 67.)

Fix-kamera saattaa olla helppo ja tietyissä tapauksissa erittäin käyttökelpoinen ratkaisu. Kameran liike tekee kuvasta kuitenkin mielenkiintoisemman. Kameran liike tekee useasti kuvasta myös uskottavamman. Useassa tapauksessa kameran liikkeen avulla voidaan myös edesauttaa tarinankerrontaa. Jos 3D-hahmo tai muu visuaalinen efekti saadaan lisättyä uskottavasti kameraliikettä sisältävään kuvaan, muuttuu se entistä näyttävämmäksi ja uskottavammaksi. Nykyisin on vieläpä olemassa lukuisia keinoja kuvata hienoja kamera-ajoja kun käytössä voi olla kauko-ohjattavia kuvauskoptereita ja korkeita miehittämättömiä kraanoja sekä erilaisia keinoja saada käsivaraltakin vakaata kuvaa. Jos tuotannon budjetti ei ole esteenä, kannattaa näitä keinoja myös käyttää. (Wright 2011, 67)

Aina kun kameraan tulee liikettä, tulee kuitenkin myös virtuaalisen kameran luontiin lisää työvaiheita. Virtuaalisen kameran liike pitää saada tismalleen samanlaiseksi kuin live action -kuvassa. Muuten kuvaan lisätyt hahmot ja objektit alkavat liikkua ja liukua kuvassa ja ihmisen silmä on erittäin tarkka huomaamaan tällaiset virheet. (Wright 2011, 67.) Kuten jo aikaisemmin luvussa 4.2. mainitsin on olemassa edistyneitä tietokone-ohjattuja kamerajärjestelmiä, jotka pystyvät tallentamaan kuvaustilanteessa paikkansa ja asentonsa tarkasti. Näiden tietojen perusteella saadaan luotua virtuaalinen kamera tismalleen samalla liikkeellä. (Seymore 2011.)

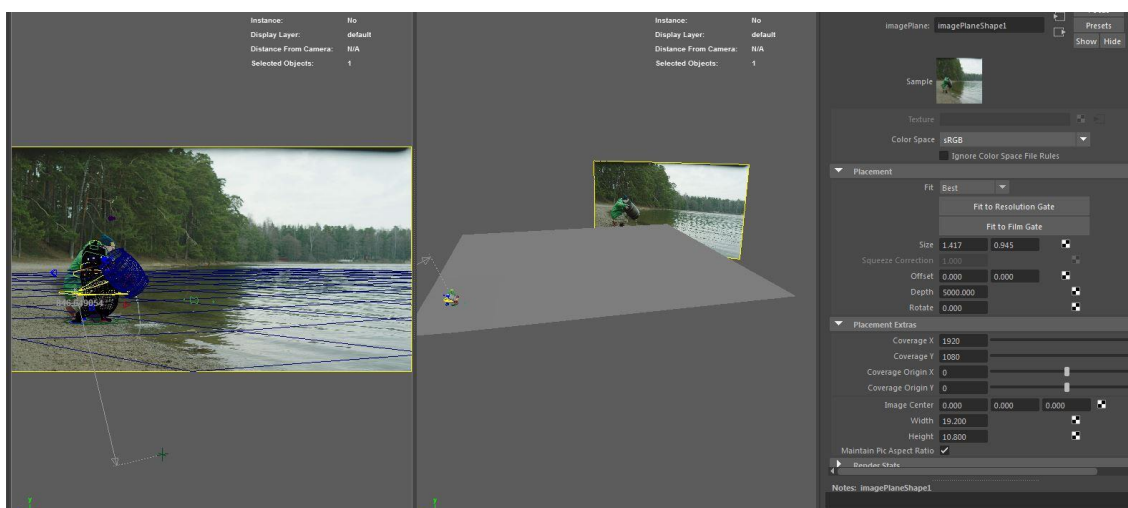
Mikäli tällaista järjestelmää ei ole käytössä pitää kameran liike trakkata (engl. Camera Tracking) kuvastusta materiaalista. Tähän prosessiin on olemassa erilaisia sovelluksia, jotka pystyvät jäljentämään kameran liikkeen seuraamalla kohteita kuvastusta materiaalista. Nämä sovellukset seuraavat tiettyjen paikallaan pysyvien pisteiden kaksiulotteista liikettä, sekä näiden lukuisten pisteiden suhteellista liikettä toisiinsa nähden kuvasta toiseen. Hyviä seurattavia pisteitä ovat pienet tarkat pisteet, joiden kontrastiero ympäristöön on suuri. Esimerkiksi kaukana kuvassa oleva parkkeerattu auto tai vaikkapa sen rengas voi olla hyvä piste. Liikkuvat pisteet eivät kuitenkaan toimi, eli liikkuva auto ei ole hyvä seurantapiste. Rakennusten kulmat, pienet kivet etualalla tai mikä tahansa muu voi olla hyvä piste jota seurata, kunhan se eroaa selkeästi ympäristöstä ja pysyy kuvassa mahdollisimman pitkän aikaa. Tärkeää on, että seurattavia pisteitä on mahdollisimman laajalti ja kaikilla etäisyyksillä kamerasta. Jos tällaisia kohteita ei ympäristössä luontaisesti ole voi visuaalisten efektien suunnittelija tai joku muu lisätä niitä kuvauspaikalle. (Wright 2011, 67-68; Lehtinen 2017) Esimerkiksi viher- tai sinitaustaa vasten kuvatessa tämä on tarpeellista kuten opinnäytetyöni alussa kuviossa 1 voidaan nähdä. Mitä tarkemmin tämä prosessi saadaan tehtyä, sitä takemmin virtuaalisen kameran liike täsmää kameran liikkeeseen ja sitä paremmin 3D-hahmo tai muu tietokoneella tuotettu efekti pysyy paikallaan suhteessa taustakuvaan.

### 5.3 3D-scenen valmistelu ja apuobjektit

Kun on olemassa tarvittava data virtuaalisen kameran luontiin ja taustakuva, voidaan siirtyä 3D-ohjelmaan valmistelemaan 3D-scene animaatiota varten. 3D-scenellä tarkoitan 3D-ohjelman sisällä luotavaa kolmiulotteista avaruutta, johon kaikki 3D-objektit sekä virtuaalinen kamera ja taustakuva kootaan. Tätä kolmiulotteista avaruutta voidaan tarkastella eri suunnista virtuaalisten kameroiden kautta. Aluksi kannattaa aina pohtia mikä olisi järkevin työjärjestys juuri kyseisessä kuvassa. Tässä kuvassa ei ole liikkuvaa kameraa eikä Supermarsukaan liiku askeltakaan. Näin ollen kamera ja hahmo ovat melko helppo asetella paikalleen. Lopulta riittää että asiat näyttävät hyvältä kameran läpi katsottuna. On kuitenkin hyödyllistä opetella alusta asti järkevä työjärjestys, sillä se helpottaa asioita siinä vaiheessa, kun hahmo pitääkin saada liikkumaan uskottavasti ympäristössä.

Virtuaalinen kamera kannattaa luoda 3D-sceneen yleensä aina ensimmäisenä. Virtuaalisen kameran linssi ja muut arvot säädetään vastaamaan kuvausraportista saatuja tietoja. Sitten kamera siirretään kuvauspaikalla taltioitujen tietojen mukaiselle

etäisyydelle ja korkeudelle origosta. Origo on scenen keskipiste, johon myös sceneen tulevat objektit ja hahmot aina aluksi tulevat. Kun hahmo sitten myöhemmin tuodaan sceneen, on se heti oikean kokoinen kuvassa ja animointi voidaan aloittaa ilman että hahmoa pitäisi ensin siirtää kauemmas kamerasta. Ehto tämän operaation onnistumiselle on, että scenen mittakaava on asetettu vastaamaan oikean maailman mittoja. Pääajatus on, että kamera viedään pois päin origosta ja sitä kautta animoitavasta hahmosta. Silloin sceneen tuotava hahmo on helpommin animoitavissa, koska kaikki animoitavat arvot ovat vielä nollassa. Kun kamera on muuten valmis voidaan tuoda taustakuva kameralle. Taustakuva liitetään nimen omaan luodulle kameralle sen läpi tarkasteltavaan näkymään. Näin taustakuva seuraa kameran mukana vaikka kamerassa olisikin liikettä. Kuva pysyy myös mukana vaikka kameraa jouduttaisiin vielä kääntämään tai siirtämään hahmoa asetellessa.

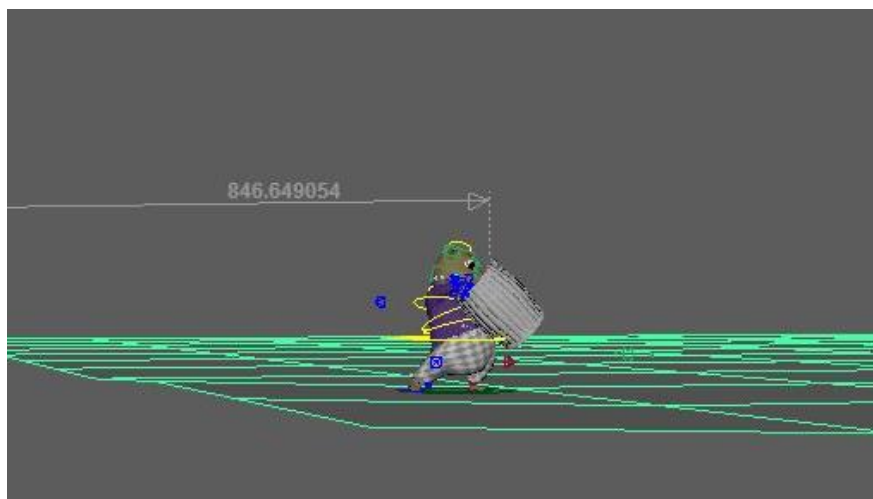


Kuvio 16. 3D-scene eri kuvakulmista tarkasteltuna.

Kuviossa 16 on näytetty miten samaa sceneä voi tarkastella erilaisista näkymistä. Vasemmalla oleva näkymä on kuvausraportin mukaisesti luodun virtuaalisen kameran näkymä. Tähän näkymään hahmo pitää siis saada aseteltua uskottavasti. Keskellä on sama scene vapaasti liikuteltavan perspektiivikameran läpi nähtynä.

Kun kamera on luotu ja sille on tuotu myös taustakuva, voidaan sceneen tuoda muut tarvittavat objektit. Tässä kyseisessä kuvassa liikkeen määrittävä tekijä on tynnyri. Tynnyristä oli luotu oikeassa mittakaavassa oleva 3D-objekti, joten päätin käyttää sitä hyödyksi tarkistamaan mittasuhteet ja määrittämään tynnyrin liike. Kun olin todennut, että mittakaava täsmää, asettelin tynnyrin vastaamaan taustakuvan tynnyriä. Sitten

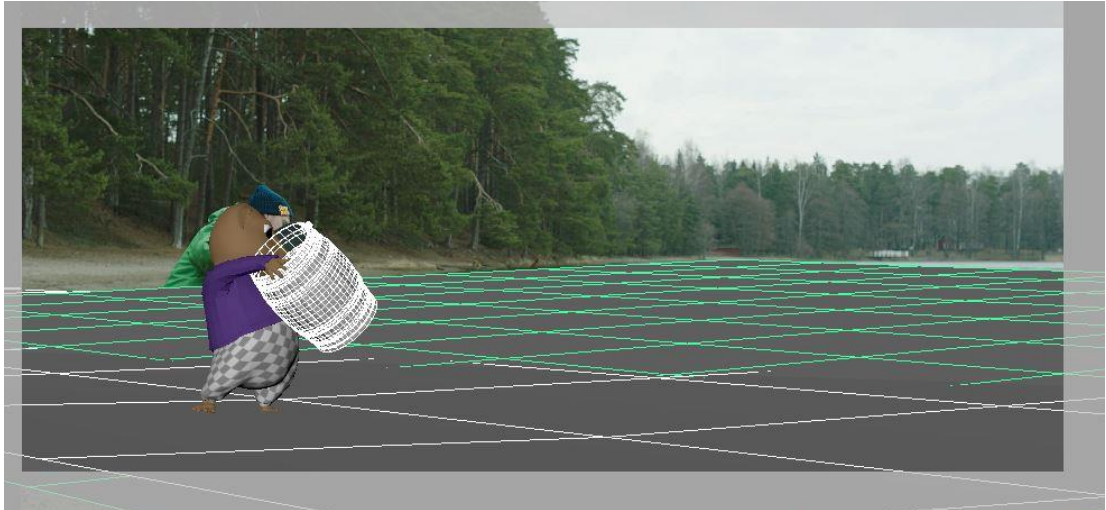
animoin tynnyriin saman liikkeen kuin taustakuvan tynnyrissä oli. Tämän jälkeen toin hahmon sceneen. Hahmo oli nyt erittäin helppo asetella paikalleen, kun tynnyrin liikettä oli kuvaamassa apuobjektina käyttämäni 3D-tynnyri. Tästä nähdään havainnollistava kuva kuviossa 17. Myös kädet sai näin uskottavasti aseteltua kiinni tynnyriin.



Kuvio 17. Hahmo ja 3D-tynnyri perspektiivinäkymässä.

Apuobjektista käytetään myös joissain yhteyksissä nimitystä sijaisgeometria. Tällaisen objektin on tarkoitus esimerkiksi helpottaa uskottavaa animointia, kuten tässä tapauksessa. Lopulta objekti poistetaan tai piilotetaan ennen lopullista renderoimista. Toinen vaihtoehto olisi ollut animoida kädet taustakuvan liikkeen mukaan. Sellaisessa tilanteessa olisi hyödyllistä, että tynnyrissä olisi ollut jotain trakkäysmerkkejä. Koen, että käyttämäni vaihtoehto oli hyvä tapa saada kädet uskottavaan asentoon.

Sijaisgeometriaa käytin myös, kun halusin määrittää merenpinnan tason ja rantahietikkaa, kuten kuviossa 18 olen esittänyt. Ajattelin, että nämä helpottaisivat jalkojen paikan määrittämistä hiekalla. Jalkojen lopullinen asettelu oli kuitenkin helppoa tehdä verraten avustajan jalkoihin, sillä avustajaa ei vielä oltu poistettu käyttämästäni taustakuvasta.



Kuvio 18. Hahmo ja apuobjektit kameranäkymässä.

Rantahietikon mallintaminen sijaisgeometriaksi olisi erityisen hyödyllistä, jos hahmon pitäisi kävellä rantaa pitkin. Tällöin jalkojen kontaktit saa helposti animoitua uskottaviksi ja tällöin animoida voi helpommin myös perspektiivinäkymässä, kunhan rannan sijaisgeometria on oikein aseteltu.

Tässä melko yksinkertaisessa ja lyhyessä kuvassa kävin läpi siis käytännössä samat vaiheet, kuin monissa haastavammissakin kuvissa pitää käydä ennen varsinaista animointia. Samat työvaiheet käytäisiin läpi myös, jos kamera olisi liikkuva. Tällöin pitää erityisesti varmistua, että kamera on oikeassa mittakaavassa ja että kameran liikkeen jäljitys on onnistunut.

Jotta 3D-hahmoa voidaan animoida live action -kuvassa tarvitaan virtuaalinen kamera, taustakuva ja hahmo. Lisäksi on hyvä olla tarvittava määrä sijaisgeometriaa helpottamaan kontaktien animointia. Kun nämä perusasiat ovat olemassa ja aseteltuna huolellisesti 3D-sceneen voi animointi alkaa. Samoilla tekniikoilla voidaan lisätä kuvaan mikä tahansa objekti uskottavasti oikeassa mittakaavassa. Paikallaan pysyvä hahmo saadaan kyllä sommiteltua fix-kameralla kuvattuun taustakuvaan skaalaamalla kokoa sopivaksi ja siirtämällä paikalleen. Tällaisen metodin puutteellisuus ja ongelmat kuitenkin ilmenevät, jos hahmon pitäisikin ottaa askeleita tai muuten vaihtaa paikkaa kuvan syvyydessä. Silloin kuvan mittakaavat ja perspektiivi vääristyisivät. Syvyysvaikutelma ja perspektiivit ovatkin äärimmäisen tärkeitä animaation uskottavuuden kannalta. Kun hallitsee perusasiat on taitoja helpompi soveltaa erilaisiin tilanteisiin, jollaisia varmasti tulee eteen.

## 6 Yhteenveto

Innostuin opinnäytetyöni aiheesta, kun pääsin osallistumaan *Supermarsu* -elokuvan hahmoanimaation tekemiseen työharjoittelussani. Vaikka minulle oli jo ehtinyt kertyä kokemusta 3D animaatiosta en tiennyt miten 3D-hahmo ja sen animaatio saadaan käytännössä yhdistettyä uskottavasti live action -taustakuvaan. Työharjoittelun aikana ja opinnäytetyötäni tehdessä opin tämän asian. Ymmärsin myös, että jos live action -kuvaan saa yhdistettyä 3D-hahmon, saa siihen yhdistettyä samoilla tekniikoilla myös muita visuaalisia efektejä. Tämän aiheen monipuoliset käyttömahdollisuudet kasvattivat kiinnostustani entisestään.

Aloitin syvemmän aiheeseen perehtymisen sen historiasta, jota käsitelinkin opinnäytetyöni alussa. Eniten minua kiinnosti miten kohtaukset, joissa 3D-hahmoja yhdistetään live action -kuvaan, oikein suunnitellaan. Mitä enemmän aihetta tutkin, sitä enemmän ymmärsin miten laajaa ja monipuolista 3D-hahmojen, sekä muiden visuaalisten efektien käyttö live action -kuvassa on. Se on ollut sitä jo pitkään. Tajusin, että suuri osa esimerkiksi elokuvamaailman 3D-hahmoista on niin uskottavasti toteutettu, etten itse ole välttämättä edes mieltänyt tuttuja hahmoja tietokoneella tuotetuiksi. Toisaalta samalla ymmärsin myös miten jotkut huonosti toteutetut hahmot ovat saaneet jopa lopettamaan elokuvan seuraamisen.

Omalla kohdalla tämän aiheen oppiminen meni hiukan toisin päin kuin olisi ehkä optimaalista. Työharjoittelussa pääsin ensimmäisestä päivästä lähtien täydellä teholla tekemään 3D-hahmoanimaatiota live action -kuvaan. Silloin ei ehtinyt heti omaksua kaikkea teoriaa. Olisi tärkeää ymmärtää eri työvaiheita ja miksi asiat kannattaisi tehdä tietyssä järjestyksessä. Haasteita lisäsi sekin, että animoitavana oli useita hyvin erilaisia kuvia, jotka vaativat erilaisen lähestymistavan. Kun yhdenlaisen asetelman oppi, tulikin seuraavaksi eteen jotain ihan muuta. Virheitä tehdessä kuitenkin oppii ja opittu asia jää ehkä jopa paremmin mieleen. Kun tekee muutaman kerran asiat itselleen liian vaikeiksi, oppii arvostamaan järkeviä ratkaisuja työjärjestyksessä. Tärkein oppi olikin, että pitää osata perusasiat, jotta niitä voi soveltaa erilaisiin tilanteisiin.

Koen oppineeni paljon 3D-hahmon animaatiosta live action -kuvassa. Tein tietoisesti päätöksen, että rajaan opinnäytetyöni koskemaan vain animaatiota ja lähinnä sen suunnittelua. Ymmärrän, että se on vain yksi tärkeä osa hahmon uskottavaa lisäämistä live kuvaan. Seuraavaksi haluaisinkin syventää tietoa ja osaamista muihin osa-alueisiin,

jotka ovat myös erittäin tärkeitä hahmon uskottavuuden kannalta, eli valaisuun, renderaamiseen ja kompositointiin. Tämä on kuitenkin niin valtava kokonaisuus, että jätin sen pois opinnäytetyöstäni.

## Lähteet

Cavanaugh, Michael. Breaking Dawn 1 Tippett making of  
<<https://vimeo.com/64474278>>

De Semlyen, Phil 2010. A History Of CGI In The Movies. Empireonline.  
<<https://www.empireonline.com/movies/features/history-cgi/>> (luettu 11.4.2018)

Deadpool (Deadpool). 2016. käsikirjoittajat Rob Liefeld, Rhett Reese, Paul Wernick, Fabian Nicieza. Ohjaaja Tim Miller. USA: Marvel Entertainment/ tuottajat Simon Kinberg, Ryan Reynolds, Lauren Shuler Donner. 108min

Hintikka, Tuomo 2016. Miniatyyrimaailman luominen elokuvaan VFX-suunnittelijan näkökulmasta. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu, Elokuvan ja television koulutusohjelma.  
<[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/119218/Tuomo\\_Hintikan\\_lopputyö.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/119218/Tuomo_Hintikan_lopputyö.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> (luettu: 10.4.2018)

James, Michael 2015. Opinion: 10 Reasons Why CGI is Getting Worse, Not Better. Rocketstock. <<https://www.rocketstock.com/blog/opinion-10-reasons-why-cgi-is-getting-worse-not-better/>> (luettu 11.4.2018)

Jurassic Park (Jurassic Park). 1993. Käsikirjoittajat Michael Crichton David Koepp. Ohjaaja Steven Spielberg. USA: Universal Pictures, Amblin Entertainment/ tuottajat Kathleen Kennedy, Gerald R. Molen. 127min.

Kerlow, Isaac V. 2003. Virtual CG Characters in Live-Action Feature Movies. VFXWorld. <<https://www.awn.com/vfxworld/virtual-cg-characters-live-action-feature-movies>> (luettu 18.4.2018)

Lehtinen, Jyrypekka 2017. 3D-animaation yhdistäminen live-kuvaan : 3D-objektien ja live-kuvan dynaamisen valotilanteen vuorovaikutus. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu, Viestinnän koulutusohjelma.  
<[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/127487/Lehtinen\\_Jyrypekka.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/127487/Lehtinen_Jyrypekka.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> (luettu: 15.4.2018)

Mendenhall, Brian 2016. VFX Animation Workflow for a Live Action Movie. Animation Mentor.  
<<http://blog.animationmentor.com/vfx-animation-workflow-for-a-live-action-movie/>> (luettu: 18.4.2018)

Men in Black – miehet mustissa (Men in Black). 1997. Käsikirjoittaja Ed Solomon. Ohjaaja Barry Sonnenfeld. USA: Columbia Pictures/ tuottajat Steven Spielberg, Laurie MacDonald, Walter F. Parkes. 98min.

Nuori Sherlock Holmes (Young Sherlock Holmes). 1985. Käsikirjoittaja Chris Columbus. Ohjaaja Barry Levinson. USA: Amblin Entertainment/ tuottajat Mark Johnson, Henry Winkler. 109min.

Pulver, Andrew 2017. Rogue One VFX head: 'We didn't do anything Peter Cushing would've objected to'. The Guardian.  
<<https://www.theguardian.com/film/2017/jan/16/rogue-one-vfx-jon-knoll-peter-cushing-ethics-of-digital-resurrections>> (luettu: 10.4.2018)

Rogue One (Rogue One: A Star Wars Story). 2016. Käsikirjoittajat Chris Weitz, Tony Gilroy. Ohjaaja Gareth Edwards. USA: Lucasfilm Ltd/ tuottajat Kathleen Kennedy, Allison Shearmur, Simon Emanuel. 133min.

Supermarsu. 2018. Käsikirjoittajat Joonas Tena, Paula Noronen. Ohjaaja Joonas Tena. Suomi: Yellow Film & TV / tuottaja Marko Talli. 1h 25min.

Starship Troopers – Universumin Sotilaat (Starship Troopers). 1997. Käsikirjoittaja Edward Neumeier, Robert A. Heinleinin tekstin pohjalta. Ohjaaja Paul Verhoeven. USA: TriStar Pictures, Touchstone Pictures/ tuottajat Jon Davison, Alan Marshall. 2h 9min.

Schwarz, Rob 2013. 10 Creepy Examples of the Uncanny Valley. Stranger dimensions. <<https://www.strangerdimensions.com/2013/11/25/10-creepy-examples-uncanny-valley/>> (luettu: 18.4.2018)

Seymour, Mike 2011. Real Steel: case study in CGI / live action integration. Fxguide <<https://www.fxguide.com/featured/real-steel-case-study-in-cgi-live-action-integration/>> (luettu: 16.4.2018)

Slåen, Heikki 2012. "Riittääks, et piirtää pelkät ääriiivat?" Storyboard elokuvaajan ennakkosuunnittelutyökaluna. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu, Elokuvan ja television koulutusohjelma <[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51882/Oppari\\_Theseus.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51882/Oppari_Theseus.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> (luettu: 18.4.2018)

Taru Sormusten Herrasta -trilogia (The Lord of the Rings -Trilogy). 2001-2003. Käsikirjoittajat Fran Walsh, Philippa Boyens, Stephen Sinclair, Peter Jackson. Ohjaaja Peter Jackson. Uusi-Seelanti, USA: New Line Cinema.

The Jungle Book' VFX Supervisor Rob Legato on creating talking animals for new Disney classic. GoldDerby, 2016. <<https://www.youtube.com/watch?v=ePf5ktlVvHI>>

The Making of The Jungle Book. 2016. <<https://www.youtube.com/watch?v=vkNArCG80Bg>>

Viidakkokirja (The Jungle Book). 2016. Käsikirjoittaja Justin Marks. Ohjaaja Jon Favreau. USA: Walt Disney Pictures / tuottajat Jon Favreau, Brigham Taylor. 106min.

Wikipedia, 2018. Previsualization. <[https://en.wikipedia.org/wiki/Previsualization#Previs\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Previsualization#Previs_software)> (luettu:18.4.2018)

Wright, Steve 2011. Compositing Visual Effects Essentials for the Aspiring Artist Second Edition. UK: Focal Press

World War Z (World War Z). 2013. Käsikirjoittaja Matt Carnahan, Drew Goddard, Damon Lindelof. Ohjaaja Marc Forster. USA: Skydance Productions/ tuottajat Brad Pitt, Dede Gardner, Jeremy Kleiner, Ian Bryce. 116min.



