

Opinnäytetyö (AMK)

Media-alan koulutus

Elokuva

2024

Ilkka Pitkänen

# Virtuaalinen tuotanto

- 3D ohjelmien hyödyntäminen lyhytelokuvissa



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Media-alan koulutus | Elokuva

2024 | 30 sivua

likka Pitkänen

## Virtuaalinen tuotanto

- 3D ohjelmien hyödyntäminen lyhytelokuvissa

Opinnäytetyössäni vertailen aiempia töitä nyt käynnissä olevien töiden kanssa. Tutkin omaa työskentelyäni kriittisesti selvittämällä missä olisin voinut tehdä toisin, ja mitkä olivat itselleni oppimisen kannalta oivaltavia hetkiä eri tuotannon vaiheissa. Lähestyn vertailua menneessä, nykyisessä ja tulevassa muodossa. Lähestymällä tällä tapaa pystyn selkeämmin avaamaan omaa ajatteluani sekä tuotannon prosessia. Tapausesimerkkeinä toimii omat lyhytelokuvani "Ain't that a kick in the head", "Mission to Gumbar" sekä "Alone"

Perehtymällä kriittisesti omaan työskentelyyn olen huomannut, että itselläni on tarve toteuttaa suuria kokonaisuuksia. Omat haasteet sijaitsevat aiheen typistämisestä sen keskeisimpiin muotoihin. Typistämällä omat ideani keskeisimpiin asioihin olen onnistunut luomaan itselleni toimivan "work flow":n, jota seuraamalla saan tuotannon valmiiksi sellaisina, että voin itse olla tyytyväinen omaan työhön.

Tässä opinnäytetyössä puran ne hetket missä menin väärään suuntaan. Avaan myös teoriaa lähemmin nykyisistä projekteista osoittaakseni ymmärrykseni ja osaamiseni aiheen ympärillä. Kerron myös teoriaa 3D-työskentelyn taustalla.

Asiasanat:

3D-Grafiikka, Digitaalinen kuvanveisto, Elokuvat, Hahmontaminen

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Media

2024 | 30

likka Pitkänen

## Virtual production

- Utilizing 3D programs in short films

In my thesis, I compare my previous work, with those that are now in progress, and examine my own work critically, finding out where I could have done differently, and what were insightful moments for me in terms of learning at different stages of production.

I approach the comparison by date, in present and future form. By approaching in this way, I can more clearly open up my own thinking and the production process. Case studies include my own short films "Ain't that a kick in the head", "Mission to Gumbar" and "Alone"

By critically studying my own work, I have noticed that I myself have a need to implement large entities, and my own challenges lie in reducing the topic to its key forms. By reducing my own ideas to the most important things, I have managed to create a functional "work flow" for myself, by following which I can finish my production in such a way that I can be satisfied with my work.

In this thesis, I will unpack the moments where I went in the wrong direction and open up the theory more closely about my current projects, to demonstrate my understanding and competence around the topic.

Keywords:

3D graphics, Digital sculpture, Movies, Rendering

# Sisältö

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>          | <b>6</b>  |
| <b>1 Johdanto</b>                              | <b>7</b>  |
| <b>2 Idean rajaus omaan taitotasoon nähden</b> | <b>9</b>  |
| 2.1 Aint that a kick in the head               | 9         |
| 2.2 Mission to Gumbar                          | 10        |
| 2.3 Alone                                      | 11        |
| <b>3 Toteutuksen purkaminen</b>                | <b>14</b> |
| 3.1 Ain't that a kick in the head              | 14        |
| 3.2 Mission to Gumbar                          | 15        |
| 3.3 Alone                                      | 19        |
| <b>4 Useiden ohjelmien hallinta</b>            | <b>21</b> |
| 4.1 Ain't that a kick in the head              | 21        |
| 4.2 Mission to Gumbar                          | 24        |
| 4.3 Alone                                      | 26        |
| <b>5 Lopuksi</b>                               | <b>28</b> |
| 5.1 Opittuja asioita                           | 28        |
| 5.2 Oppien hyödyntäminen                       | 28        |
| <b>Lähteet</b>                                 | <b>30</b> |

## Kuvat

- Kuva 1. Ain't that kick in the head (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 2. Mission to Gumbar (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 3. Alone (2023)  
**Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 4. Makuuhuone. Alone (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 5. Sisään laskeutuminen. Mission to Gumbar (2023)  
**Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 6. Videon istuttaminen digitaaliseen maailmaan (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 7. Päämalli ilman textuureja. Mission to Gumbar (2023) 23
- Kuva 8. Päämalli textuureilla. Mission to Gumbar (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 9. Mission to Gumbar (2023) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 10. Parta. Mission to Gumbar (2023) 24
- Kuva 11. Mission to Gumbar (2023) 25

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

| Lyhenne          | Selitys (Lähdeviite)   |
|------------------|--|
| Blender          | Blender on ilmainen ja avoimen lähdekoodin 3D-luontipaketti. Se tukee koko 3D-osa-alueita – mallinnusta, animaatiota, simulointia, renderöintiä, sommittelua ja liikkeen seurantaa, jopa videoeditointia ja pelien luomista. (Blender.org/about, 2024) |
| Creative commons | Avoin tekijänoikeuslisenssi (creativecommons.org, 2024)  |
| First person     | Kuvakulma hahmon silmien läpi (wikipedia.org)  |
| Linearisoiminen  | Pixeleidien määrittäminen tietylle värialueelle (Koch, 2023)   |
| Mattemaalaus     | Tekniikka, jossa maalausta, valokuvaa tai digitaalista kuvaa käytetään lisäämään tai korvaamaan kuvan elementtejä. (Deguzman, 2023)  |
| Motion capture   | Tallentaa liikkeen ja muuntaa sen dataksi, jota animaatio-ohjelmisto voi lukea ja soveltaa 3D-hahmoon. (Rokoko, 2021)  |
| Unreal engine    | Pelinkehitysmoottori (Epic games, 2024)  |
| Värialue         | Matemaattinen malli, joka kuvaa, miten värit esitetään numeroiden avulla. (Ferguson, 2024)   |

# 1 Johdanto

Monilla meistä on tarve kertoa tarinoita. Varsinkin ihmisillä, jotka päättävät omistaa elämänsä elokuvalle. Minä olen yksi näistä ihmisistä. Aivomme tulvivat ideoita, mutta harvoin meillä on keinoja tai taitoa tuoda niitä ideoita todellisuuteen ilman suuria budjetteja tai isoja työryhmiä, jotka koostuvat itseämme kokeneemmista ja taitavammista ihmisistä.

Mitä jos sanoisin, että tänä päivänä ideoiden toteuttaminen ja visualisoiminen olisi mahdollista lähes jokaiselle, jolla on pääsy internettiin ja toimivaan tietokoneeseen? Kiinnostuisitko mahdollisuudesta viimeinkin toteuttaa ideasi avarusseikkailusta toisille planeetoille? Tai siitä yhdestä isosta stuntista, joka tekisi elokuvastasi ikimuistaisen?

Teknologia on kehittynyt niin paljon eteenpäin, että tämänkaltaiset tarinat ovat mahdollisia meille kaikille. Ilmaiseksi. Se vaatii vain ymmärryksen, että oppimiskäyrä on todella jyrkkä ja se tulee vaatimaan aikaa. Todennäköisesti et tule onnistumaan ensimmäisellä yrityksellä. Et välttämättä vielä toisellakaan, mutta lopulta huomaat, että olet kerryttänyt taidon toteuttaa isoja ja mahtipontisia ideoita sekä kyvyn tuoda niitä esiin visuaalisesti miellyttävällä tavalla.

Tarve kertoa tarinoita juuri sellaisina kuin ne näen tinkimättä laadusta on ollut puskeva voima, joka johti minut opinnäytetyöni pariin. Olen kerryttänyt osaamista ja kokemusta useiden vuosien ajan itseäni opettaen. Nyt on tullut itselleni aika tutkia omaa kehittymisprosessia sekä kriittisesti katsoa taaksepäin omia töitäni. Nostaa katse kohti tulevaa ja valmistautua seuraaviin haasteisiin.

Tavoitteeni on herätellä muita suomalaisia elokuvantekijöitä tämän aiheen äärelle. 3D yhteisö on harmillisesti Suomessa vielä pieni tällä hetkellä. Haluan valmistaa muita tulevia 3D artisteja esittämällä omat epäonnistumiset ja oivalluksen hetket.

Osa lähteistä ovat teoria painotteisempia ja osa koskettaa lähemmäs käytännön työskentelyä. Valitsin tämän tyyppisiä lähteitä, sillä ne ovat myös kriittisiä

aiheen opiskeluun ja lopulta hallitsemiseen. Yksi suurimmista inspiraatioistani sekä guruistani on Ian Hubert. Hän on indie tekijä Seattlesta, joka on onnistunut omalla humoristisella otteellaan kerryttämään vakaan sijan alalla opettajana. Hän tarjoaa lyhyempiä ja ymmärrettäviä kokonaisuuksia Blenderin oppimiseen.

Toivon, että omat kokemukseni ja ajatukseni herättävät uusia tekijöitä tämän tyylliseen elokuvantekoon. Tarkoitukseni on näyttää uudenlainen työskentelymenetelmä. Siitä voi olla paljon hyötyä tuleville ja nykyisille elokuvantekijöille.

## 2 Idean rajaus omaan taitotasoon nähden

### 2.1 Aint that a kick in the head

Taiteellisessa opinnäytetyö elokuvassa "Ain't that a kick in the head" halusin luoda laajempia kaupunkitaustoja rakentaakseni elokuvani maailmaa. Tarkoitus oli herättää katsojan huomio visuaalisesti näyttävillä kuvilla. Pohdin kahta erilaista lähestymistapaa.

Voisinko luoda Unreal Enginellä taustalle istutettavia rakennuksia? Elokuvan tekohetkellä en osannut 3D-mallintaa rakennuksia itse, mikä olisi tarkoittanut sitä, että minun olisi täytynyt etsiä ilmaisia malleja taloista netistä. Tämä estäisi sen, että pystyisin rakentamaan maailmasta juuri sellaisen, kuin näen päässäni arkkitehtuurin näkökulmasta. Voisin myös ostaa malleja, mutta se söisi elokuvan valmiiksi pienestä budjetista turhan ison osan. Seuraamalla Unreal Sensein videoita aiheesta, huomasin kuinka aikaa vievää kaiken tämän opetteleminen olisi ja ymmärsin, että aikani ei riittäisi tuottamaan edes lähes hyväksyttäviä kuvia.



#### 1. Ain't that a kick in the head. (2023)

Toinen lähestymistapa, joka on myös kustannustehokkaampi, oli toteuttaa taustan rakennukset mattemaalauksella -tyylisesti. Opin tästä lähestymistavasta James Chick:ltä hänen YouTube-kanavansa kautta. Lataamalla

tekijänoikeusvapaita kuvia kaupungeista, pystyin luomaan taustalle jokseenkin ison kaupungin tuntua mutta olin silti rajoittunut. En voi vaikuttaa kuvassa esiintyviin talojen arkkitehtuuriin millään tavalla, sekä kuvasta puuttui syvyys.

Ymmärrykseni kuvan toteuttamisesta nykypäivänä, olisi kehittää omia 3D-mallinnus taitoja, jotta voin ohjata visuaalisen tyylin haluamaani suuntaan. Ottaisin myös ison green- tai blue screen kankaan mukaan kuvauksiin, jotta voisin toteuttaa digitaalisen korvauksen helpommin jälkityössä. Ensimmäinen lähestymistapa oli turhan intohimoinen omaan taitotasooni nähden ja toinen lähestymistapa jäi myös vajaaksi siitä, millaisen kuvan halusin rakentaa. Kuva

## 2.2 Mission to Gumbar

Lyhyt projektini "Mission to Gumbar" toimii harjoituksena itselleni hallitusta virtuaalisesta tuotannosta. Siinä toteutan kuvia, jotka tiedän pystyväni luomaan. Tarkoituksena on vahvistaa omaa jo valmiiksi kerryttämää osaamista sekä luoda itsevarmuutta omaan tekemiseen tuleviin projekteihin.

Mission to Gumbar on lyhyt toimintaelokuva, jossa erikoisjoukkosotilaan täytyy pelastaa presidentin poika kidnappajilta sota-alueella. Kuulostaa todella mahtipontiselta, tiedän. Se mikä erottaa tämän projektin toteutuksen idean tasolla on se, että projekti on rajattu täysin vain sellaisiin tilanteisiin ja kuviin, jotka tiedän pystyvän toteuttamaan.



Kuva 2. Mission to Gumbar. (2023)

Tässä vaiheessa toteutusta oma päätyökalu on vaihtunut Unreal Engine 4:stä Blender 3D:hen. Olen työskennellyt Blenderiä hyödyntäen kaksi vuotta ammatillisesti. Tämän myötä oma ymmärrys omasta taitotasosta on kehittynyt siihen pisteeseen, että pystyn toteamaan mitkä ovat toteutuskelpoisia ideoita ja mitkä ovat oman osaamisen ulkopuolella.

Purkamalla tämän lyhytelokuvan idean osiin herätän kysymyksiä itselleni. Miten toteutan sotilaan? Missä kamppailu presidentin pojasta tapahtuu? Kuinka paljon ympärillä olevaa maailmaa minun täytyy näyttää, jotta katsoja ymmärtää sanomatta, että tilanteessa ollaan sota-alueella?

Helikopteri, sotilas sekä muutama hävittäjä saadaan Sketchfab nimiseltä sivustolta creative commons -lisenssillä. Maailma, joka on sodan runtelema, luodaan mallintamalla tuhottuja taloja sekä lataamalla tekijänoikeusvapaita videoelementtejä tulesta ja savusta, joita voidaan istuttaa taloihin sisälle. Animaatio pidetään yksinkertaisena. Jos vaaditaan tarkempia animaatioliikkeitä, ne ladataan Adoben Mixamo -sivustolta, joka tarjoaa ilmaiseksi motion capture animaatioita.

Taistelukohtaus toteutetaan first person kuvakulmasta, jolloin katsoja pääsee sotilaan saappaisiin ja samalla poistuu tarve animoida kokonaista taistelukohtausta. Sisätilat ovat himmeästi valaistuja, mikä edesauttaa realismia ja luo mahdollisuuksia mielenkiintoisille valaisutiloille. Referenssin kerääminen on myös taito, joka jokaisen taitelijan, alan haarasta riippumatta, kannattaa opetella. Työni on edistynyt paljon nopeammin ja tehokkaammin, kun lähetyvilläni on esimerkkejä, joita voin hyödyntää omissa töissä.

### 2.3 Alone

Tämän hetken projekti "Alone" on tuotantovaiheessa oleva lyhytelokuva. Idean tasolla elokuva on muuttunut monta kertaa, sillä tämä projekti on ollut päässäni jo pidemmän aikaa.

"Ain't that a kick in the head" -projektista oppineena olen pitänyt tämän projektin mielessä. Pysin etenemään rauhallisesti omissa taidoissani ja kehittämään osaamistani johdonmukaisesti siihen suuntaan, että voin toteuttaa tämän projektin. Samalla haluan opetella jotain uutta ilman, että se jarruttaa koko projektia.

Ideana oli alun perin sijoittaa koko tarina yhdelle avaruusalukselle, joka joutuu asteroidimyrskyn runtelemaksi. Samainen myrsky myös uhkaa maata ja päähenkilömme on ainoa, joka pystyy pelastamaan koko sivilisaatiomme. Jälleen kerran idea on todella suuri ja hankalasti toteutettava. Idea on myöhemmin muovautunut tiiviimmäksi hahmotutkielmaksi yksinäisyydestä ja ajan merkityksestä meille, jota meillä kaikilla on rajallisesti.



Kuva 3. *Alone*. (2024)

Suuri toimintakohtaus, mikä sisälsi asteroidimyrskyn, on vaihtunut rauhallisempiin kuviin muista maailmoista, joihin päähenkilömme matkustaa etsien elinkelpoista planeettaa tuleville sukupolville.



Kuva 4. Makuuhuone. *Alone*. (2024)

Monimutkainen liito avaruusaluksen läpi on vaihtunut pieniin hetkiin aluksen sisällä, jotka ilmentävät sitä, miten päähenkilö elää aluksella, mitä kutsuu nykyään kodiksi. Kaikkia näitä muutoksia yhdistää yksi asia. Miten näyttää paljon vähemmällä. Monimutkaisen avaruusmyrskyn ja siitä selviämisen näyttäminen on vaihtunut laajoihin ja rauhallisempiin, mutta suuriin kuviin maailmoista, joissa astronautti vierailee.

Tämä edesauttaa sitä, että animaation tarve on pienempi ja voin tekijänä enemmän keskittyä lähes maalausmaiseen toteutukseen, jossa voin rakentaa kiinnostavia kuvakulmia sekä keskittyä valaisuun ja tilantuntuun. Näissä on itsessään jo paljon toteutettavaa. Typistämällä idean rajausta omaan taitotasoon nähden tärkein oppi itselle on ollut se, että tarina on tärkein. Tarina edellä saadaan näyttäviä lopputuloksia ja parempaa laatua lopullisiin kuviin.

## 3 Toteutuksen purkaminen

### 3.1 Ain't that a kick in the head

Uudet elokuvantekijät yrittävät sisällyttää kokopitkän elokuvan verran asiaa lyhytelokuvaan. Tarinan ja miljööön rajaaminen on tärkeä taito, joka pienellä budjetilla toimivien elokuvantekijöiden täytyy oppia. Se myös osoittaa kypsyyttä omaa taidetta kohtaan, kun osaa rajata tarinansa vain tärkeisiin pointteihin ja hetkiin.

Miten tämä rajaus toteutetaan? Miten löydetään tarinasta tärkeät hetket?

Rajaus toteutetaan, kun ohjaaja tulkitsee käsikirjoituksesta tärkeimmät juonenkäänteelliset hetket. Tämän jälkeen tutkitaan tuottajan sekä virtuaalisen tuotannon johdon kanssa, mitkä kohtauksista on viisainta toteuttaa virtuaalisesti ja mitkä kohtaukset vaativat fyysistä lavastusta. Paras mahdollinen tilanne on sekoittaa oikeaa ja virtuaalista keskenään, jolloin fyysisen ja virtuaalisen raja hälvenee (Hubert, 2021).

Tärkeimpien hetkien löytäminen on tärkeää, sillä ne löytämällä pystyy ohjata energiansa oikeaan suuntaan, jolloin lopputuloksesta tulee paljon hiotumpi.



Hyvä esimerkki tästä, on opinnäytetyöelokuvani loppukohtaus. Toteutimme virtuaalisen pään vaihdon mutta samassa kohtauksessa on turhaan jätetty

tietokoneen näytöt pimeäksi, jolloin meidän täytyi jälkituotannossa yrittää lisätä näytöille jotain.



Tämä osoittautui hankalaksi, sillä emme saaneet videokuvaa tarttumaan näyttöihin helposti, joten todella suuri osa jälkituotanto ajasta meni hukkaan. Aikaa, jonka olisi voinut käyttää 3D pään hiomiseen ja viimeistelemiseen.

### 3.2 Mission to Gumbar

Toteutuksen purkamiseen vaadittavat toimenpiteet on hyvä kirjoittaa itselle ylös kerran, jotta tätä listaa voi hyödyntää tulevaisuudessa. Lista on hyvä lisätä kohtauksien puruista luotua kovalistaa. Tällöin käsikirjoituksen avulla on helpompi hahmottaa mitä jokainen kuva vaatii toimiakseen (Crawford 2024).

Mission to Gumbarissa tiesin, että tarina vaatii paljon ajoneuvoja kuten helikopterin sekä monta hävittäjää. Tiesin, ettei ole mahdollista hankkia helikopteria tai varsinkaan hävittäjää kuvauksia varten, joten käännyin Blender 3D:n puoleen.



Kun löysin tarvittavat tekijänoikeusvapaat mallit, oli aika työstää materiaalit vastaamaan enemmän oikean elämän materiaaleja. Nämä vaiheet on hyvä tehdä jo esituotantovaiheessa, jolloin itse tuotantovaiheessa ei herää enää kysymyksiä siitä, mistä ja millaisia malleja elokuvassa voi hyödyntää.

Miksi päädyin 3D malleihin enkä pienoismalleihin? Slice of life -YouTube kanava osoittaa erinomaisesti miksi pienoismalleja kannattaa käyttää. He hyödyntävät myös Blenderiä elokuvissaan mallien rakentamiseen sekä digitaalisiin lisäyksiin. Heidän metodinsa koostuu pienoismallin kuvaamisesta ja myöhemmin sen lisäämisestä kuvaan jälkituotannossa. Hyöty tämänkaltaisessa lähestymisessä on fyysinen esine, mikä on kuvattu oikeasti. Aito pienoismalli näyttää oikein kuvattuna melkein joka kerta paremmalta kuin digitaalinen.

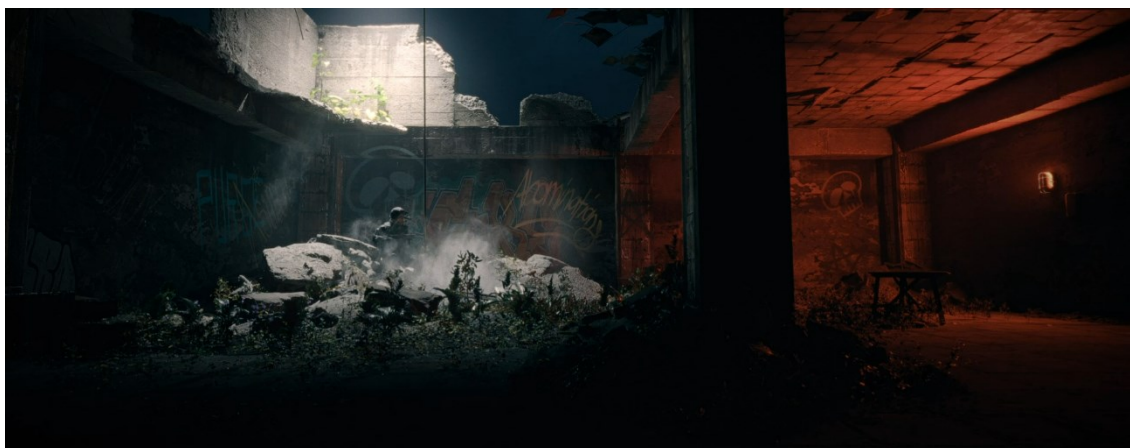
Toinen vaihtoehto on toteuttaa koko kuva digitaalisesti. On totta, että digitaalinen helikopteri tulee aina näyttämään digitaaliselta mutta omassa tapauksessani olin suunnitellut monimutkaisen kameraliikkeen, joka alkaa helikopterin sisältä ja jatkuu lentäen helikopterista ulos. Pienoismallilla tämän kaltainen kuva ei olisi ollut mahdollista.

Pienoismalli kuvaaminen ei myöskään ole ilmaista. Mallit täytyy ostaa ja kasata sekä maalata. Maalaus on erityisen tärkeää saada hyvännäköiseksi, sillä sen textuuri on mikä myy pienoismallin katsojalle oikeana helikopterina. Omat taitoni eivät riitä maalaamaan helikopteria tarvittavalla tavalla. Pienoismalli kuvaaminen vaatii myös sen kuvaamisen green - tai blue screeniä vasten, jotta sen voi myöhemmin istuttaa kuvaan. Sen sijaan, kokonaan digitaalisessa

kuvassa helikopteri on jo kuvassa sisällä, sekä siihen osuu jo ympäristön valaisu, mikä olisi vaativampaa toteuttaa pienoismallilla.

Kameraliikkeen yhdistäminen olisi myös hankalampaa taustan ja helikopterin välillä. Vaihtoehdot ovat toteuttaa kameraliike ennen kuvausta ja yrittää kopioida se mahdollisimman tarkasti pienoismallia kuvatessa tai toteuttaa kameraliike ennen digitaalisen taustan luomista, jolloin kameraliikkeen kopioiminen muuttuu tarkemmaksi mutta se tarkoittaa myös sitä, että rajaus on lukittu. Kokonaan digitaalisessa on mahdollisuus kokeilla useampaa erilaista kameraliikettä joustavasti ja vapaammin. Näiden syiden takia päätin toteuttaa kuvan täysin digitaalisesti hahmosta lähtien.

Hahmo toteutettiin kuvaskannauksella näyttelijän päästä, joka tuotiin Blenderiin. Skannauksen siistimisen jälkeen se vietiin Unreal engine ohjelmaan, jossa siitä luotiin täysin uusi animoitava hahmo mitä pystyn liikuttelemaan kasvoista lähtien täysin. Tämä helpottaa todella paljon, jopa vaikeampien stunttien toteuttamista turvallisesti ja kustannustehokkaasti.



Kuva 5. Sisään laskeutuminen. *Mission to Gumbar*. (2023)

Halli toteutettiin myös hyödyntäen molempia ohjelmia. Pohja rakennukselle luotiin Blenderissä ja tuotiin Unreal engineen, jossa tilaan lisättiin kasvustoa ja muita yksityiskohtia. Unreal engineen vahvuudet ovat suurissa alueissa, jotka vaativat paljon yksityiskohtia. Sen renderöinti kone on paljon tehokkaampi kuin Blenderin, jolloin animaatioita ja kuvia saa nopeammin valmiiksi. Tämän

kaltaisen suorituskyvyn takaa Unreal Engineen sisään rakennettu Lumen ja Nanite ohjelmat (Epic games 2024).

Lumen ja Nanite ovat tärkeitä askelia 3D työskentelyssä, jossa aikaisemmin todella suuri osa siitä, mitä pystyi luomaan, riippui pääasiassa tietokoneen tehokkuudesta. Blenderin Cycles render kone perustuu säteenseurantaan. Säteenseuranta yksinkertaistettuna on tietokoneen tapa simuloida valoa ja varjoja. Laskemalla valon säteen suuntaa ja intensiteettiä, ohjelma luo realistisemman valotilanteen, joka simuloi oikeaa maailmaa.

Lumen vie säteenseurannan seuraavalle tasolle. Sen tarkoitus on vähentää valon laskennan raskautta ja edistää reaaliaikaista työskentelytapaa 3D taitelijoille. Säde, joka pomppaa värillisestä esineestä muuttaa väriään sen mukaan minkä värinen esine on, josta se pomppaa. Tätä kutsutaan globaaliksi valaistukseksi (Souza, 2021). Aikaisemmin se oli todella raskas prosessi tietokoneelle laskea mutta Lumenia hyödyntämällä saamme reaaliaikaiset heijastukset ja valotilanteet. Se myös antaa valon valua varjoihin, mikä takaa aidomman täytön kuvan varjoisimpiinkin paikkoihin.

Nanite on tehokas työkalu laskemaan kolmioita tai neliöitä, joista kaikki esineet 3D maailmassa koostuu. Se hyödyntää etäisyyttä kamerasta mittaavaa laskutapaa, joka toimii vähentämällä kolmioita tai neliöitä esineistä, jotka ovat kauempana kamerasta ja kasvattaa niiden määrää esineissä, jotka ovat lähempänä.

Tämä tarkoittaa sitä, että tehokkuus säästetään niihin kohtiin, jotka ovat tärkeitä ja näkyvillä sekä ne esineet, jotka ovat kauempana säästävät tehokkuutta muuttamalla rakennettaan vähemmän tiheiksi.

Hyödyn näkee varsinkin isoissa kuvissa, jotka tarvitsevat paljon geometriaa. Geometria on vertexien, eli pisteet, jotka muodostavat kolmioita tai neliöitä, jotka muodostavat kasvon, joiden yhdistyminen muodostaa esineen geometrian. Tietokoneen täytyy laskea jokainen näistä pisteistä esittääkseen ne oikealla tavalla kuvassa. Mikäli pystymme vähentämään tietokoneen tarvetta

laskea se helpottaa hyvin paljon isojen ja laajojen kokonaisuuksien toteuttamista kustannustehokkaasti.

Edellä mainittuja koneistoja hyödyntäen pystyin työskentelemään itsenäisesti ja kustannustehokkaasti. Tarkoitus oli hyödyntää Blenderin yliverstaista 3D mallinnusta luomalla kohtauksien tiloja ja siirtämällä luodut tilat Unreal Engineen. Pystyin jatkamaan työskentelyä reaaliaikaisesti muokkaamalla kuvia valaisun ja efektien pohjalta sen mukaan kuin ne tarvitsivat.

### 3.3 Alone

Yksi itseäni kiinnostavimmista tekniikoista on tuoda oikeaa kuvattua kuvaa ja luoda virtuaalista maailmaa sen ympärille. Tarkoituksena on istuttaa oikea hahmo virtuaaliseen tilaan saumattomasti. Lähestymistapoja on useampia.

Isojen studioiden prosessi on "volume": na tunnettu studio, jossa seinät voivat heijastaa digitaalista kuvaa televisionäytön tavoin. Se auttaa tuomaan aidon valaisun sekä heijastukset kiiltäviin pintoihin. Se myös helpottaa näyttelijöiden työskentelyä, sillä he näkevät ympäristönsä. (ILM, 2020)

Green screen on periteisempi tapa luoda kuvia, jotka istutetaan jälkeensä kuvan päälle. Tällöin on kiinnitettävä huomiota valaisuun, sillä se auttaa istuttamaan hahmon parhaiten ympäristöönsä (Hubert, 2021). Toteutan Alonen tällä lähestymistavalla, sillä se on kustannustehokkaampi ja vaatii vähemmän työryhmää.

Alone koostuu pääasiassa kohtauksista avaruusaluksen eri nurkissa. Päädyin keskittämään työskentelyni pääasiassa Blenderiin. Sen tarjoama yksinkertaisuus liikkuvan kuvan tuomisesta digitaaliseen tilaan, verrattuna Unreal Enginen monimutkaisesta tavasta tuoda ulkoisia elementtejä, oli itselleni paljon intuitiivisempaa.

Tavoitteeni oli tutkia mahdollisuutta ottaa alkuperäinen oikea video, josta luon kokonaan uuden kuvan virtuaalisesti kameraliikkeestä ympäristöön.

Uteliaisuuden johdattelemana, huomasin muutamia haasteita tämänkaltaisessa työskentelyssä.

Hankalaksi osoittautui pohjavideon linearisoiminen oikeaan värialueeseen. Blender käyttää lineaarista värialueita, koska alkuperäinen video oli tekijänoikeusvapaa video, en pystynyt selvittämään mikä videon värialue oli. Toin videon DaVinci Resolveen, joka on ilmainen editointi ohjelma. Kokeilin erilaisia värialue muutoksia, kunnes sain itselleni hyvännäköisen lineaarisen kuvan. Tämän jälkeen tuli seuraava rajoitus. Video on Blenderissä 2D:nä, koska se on pohjimmiltaan kuva eli huomasin heti, että minun täytyy parhaani mukaan yrittää toteuttaa samanlainen valotilanne kuin pohjavideossa, tai muuten hahmo näyttäisi todella irralliselta muusta maailmasta.

Päädyin rakentamaan suuren kaupunki alueen, sillä alkuperäisessä videossa hahmo kävelee todella tyhjässä ympäristössä ja tavoitteena oli tutkia mahdollisuutta rakentaa täysin jotain uutta.



Kuva 6. Videon istuttaminen digitaaliseen maailmaan. (2023)

Opin tästä sen, että kuvatussa tilanteessa videon valaisun täytyy istua virtuaaliseen ja olisi hyvä olla jo valmiiksi rakennettu virtuaalinen tila, jossa voi valaista hahmoa ennen kuin kuvaa oikeaa kuvaa. Tämä helpottaa valaisua oikeassa maailmassa, sillä tiedät valmiiksi, millainen valaisutilanne tulee olemaan.

## 4 Useiden ohjelmien hallinta

### 4.1 Ain't that a kick in the head

Ohjelmat, joita käytettiin, olivat DaVinci Resolve, Photoshop, Unreal Engine 4 sekä Blender. Oma intoni näiden ohjelmien implementointiin oikeassa lyhyt elokuvassa oli todella suuri. Sen hetkinen taitotasoni ei aivan riittänyt hyödyntämään niitä oikein.

Tarkoituksena oli hyödyntää 3D ohjelmia luomaan maailmaa ympärille mikä ei muuten olisi ollut mahdollista. Yksi tärkeimmistä kohtauksista itselleni oli saada onnistumaan virtuaalinen baarikohtaus, jossa hahmot käyvät tiiviin keskustelun.



Halusin välttää tällä kertaa green screenin käyttöä ja etsin toisenlaisia mahdollisuuksia toteuttaa kuvaukset, joten otimme käyttöön 70 tuumaisen television, johon syötimme läppäriiltäni videokuvaa baarista. Tätä videokuvaa käytettiin näyttelijöiden taustana ja kamera pidettiin jalustalla paikallaan.



Oma virheeni oli, että päädyin olla käyttämättä green screeniä. En ymmärtänyt, että livekuvan tarkoitus taustalla on osittain valaista näyttelijöitä siinä miljöössä missä he ovat. Jos olisin käyttänyt green screeniä ja hyödyntänyt digitaalista hahmoa Unreal Enginen sisällä, olisin saanut kopioitua valaisun, joka osuu digitaaliseen hahmoon oikeassa elämässä.



Adoben Photoshop ohjelma oli erittäin avulias luomaan taustalle rakennuksia tekijänoikeusvapaista kuvista. Lähestyin toteutusta enemmänkin mattemaalajan näkökulmasta kuin täysin virtuaalisena tekijänä. Loin "maalaukset" Photoshopissa hyödyntämällä useita kuvia ja rakentamalla niistä tarvittavat elementit taustoihin ja istutin ne jo kuvattuihin kuviin.

On tärkeää osata hyödyntää useampaa ohjelmaa, sillä usein yksi ohjelma ei yksinkertaisesti riitä toteuttamaan yksittäistä kuvaa. Useamman ohjelma hallitseminen myös antaa mahdollisuuden erilaisille lähestymistavoille, mikäli ensimmäinen toteutus ei toimi.

## 4.2 Mission to Gumbar

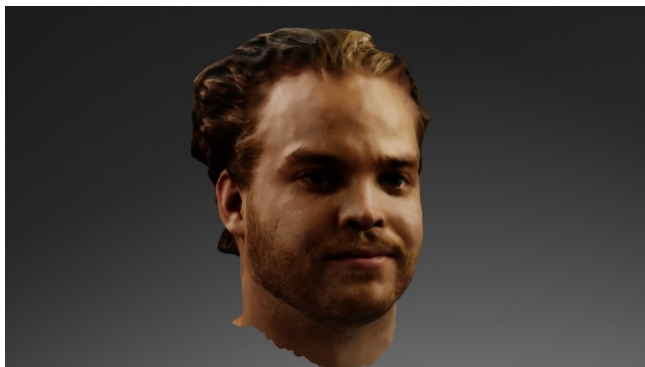
Ohjelma, jota päätin hyödyntää päähenkilön pään mallintamisessa, on Polycam. Polycam toimii yksinkertaistettuna niin, että kohteesta otetaan 360 asteinen video tai paljon korkealaatuisia kuvia, jotka ohjelma tämän jälkeen rakentaa 3d malliksi mahdollisimman tarkasti.

Tarkemmin, Polycam hyödyntää LiDar teknologiaa. LiDar on lyhennys sanoista "Light detection and ranging", mikä suomeksi tarkoittaa valon havainnointia ja etäisyyden mittaamista (Leah, 2024). Se lähettää laser signaaleja, jotka osuessaan kohteeseen lähettävät tietoja pinnan syvyydestä ja kohteiden etäisyydestä toisiinsa. Tämän kaltainen menetelmä luo tarkasti mitoitettun kartan pisteitä, jotka yhdistämällä saadaan 3D malli.



Kuva 7. Päämalli ilman textuureja. *Mission to Gumbar*. (2023)

Polycam tarjoaa myös sisäänrakennetut kuvatekstuurit, joita muokkaamalla saadaan keski- tai kaukoetäisyydeltä toimiva malli, jonka voi istuttaa mihin tahansa 3D maailmaan.



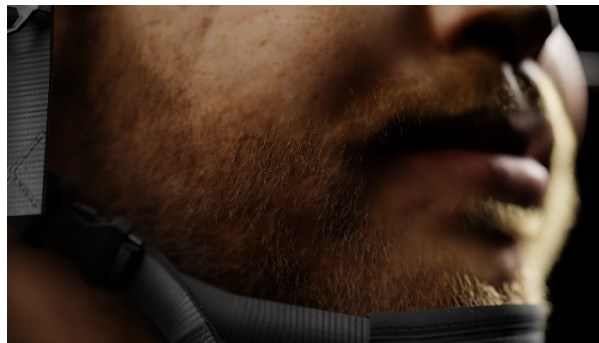
Kuva 8. Päämalli textuureilla. *Mission to Gumbar*. (2023)

Kuvaushetkellä ympäristön valaisun on parasta olla mahdollisimman tasainen, sillä kaikki varjot mitä valo luo poltetaan sisään kuviin. Tämä johtaa siihen, että tekstuureissa on sisään rakennettuja varjoja, joita ei pitäisi olla. Ratkaisin tämän kuvaamalla kohteen ulkona pilvisellä säällä.



Kuva 9. Mission to Gumbar. (2023)

Mallia voi parannella lisäämällä siihen oikeaa karvoitusta. Tiesin, että hahmolla on kypärä päässä koko lyhytelokuvan ajan, joten en huomioinut hiuksia ollenkaan. Päätin luoda puolestaan parran hahmolle, jonka voisin ottaa käyttöön kuviin, jotka ovat lähempänä.



Kuva 10. Parta. Mission to Gumbar. (2023)

Liikkeessä hahmo toimii erinomaisesti. Tarkoituksena ei ollut luoda täysin realistista mallia, joka kestää lähikuvat. Digikaksonen pystyy suorittamaan vaativat toimintakohtaukset ilman, että sen digitaalisuus rikkoisi immersiota.



Kuva 11. *Mission to Gumbar*. (2023)

Lisäämällä uusia työkaluja ja yhdistämällä niitä vanhoihin opittuihin, aloin rikkomaan aikaisempaa rajaa, mikä oli estänyt itseäni toteuttamasta sellaisia lyhytelokuvia kuin halusin. Tärkeimpiä oppeja oli selkeästi, että täytyy rakentaa vankka pohja ennen kuin yrittää toteuttaa liian suuria kokonaisuuksia sekä pyrkiä rakentamaan mielessään kartta, jota seuraamalla on mahdollista löytää uusia ratkaisuja vanhoihin ongelmiin.

#### 4.3 Alone

Muutaman vuoden kokemus kulminoituu tähän lyhytelokuvaan. Tarkoituksena ei ole opetella uusia ohjelmia vaan kehittää osaamista seuraavalle tasolle. Olen päättänyt, että annan itselleni kevyitä rajoituksia pakottaakseni itseni oppimaan käyttämäni ohjelmat kunnolla.

Syvennän osaamistani DaVinci Resolvessa, jossa muutan kuvatun videon oikeaan lineaariseen muotoon, joka tukee Blenderiä. Tämän tarkoitus on saada kuvattu video istumaan ympäristöönsä saumattomasti, mutta se vaatii itseltäni vielä enemmän teorian ja sävyjen hallinnan opettelua. Kehitän itseäni myös lisää Blenderin puolella keskittäen huomioni esineiden ja aluksen mallintamiseen. Olen kerryttänyt jo kattavan osaamisen mallintamiseen, mutta orgaanisten muotojen luominen on yksi vaikeimmista asioista mallintaa 3D:nä, joten haluan kehittää itseäni sillä tasolla.

Pyrin myös optimoimaan työtapani siirtää kokonaisia tasoja Blenderistä Unreal Engineen. Tämän tarkoitus on antaa minulle mahdollisuus luoda itselleni tutummalla ohjelmalla maailma hallitusti sen näköiseksi kuin sen näen ja samalla hyödyntää Unreal Enginen Nanite järjestelmää. Se tarjoaa minulle kyvyn renderöidä suuria kokonaisuuksia kevyemmällä tietokoneella.

Itselleni oppiminen syntyy tarpeesta. Tarpeesta toteuttaa kuva juuri sellaisena kuin sen näen päässäni. Tähän saakka kerryttämiä oppeja kehittämällä koen, että Alone saadaan valmiiksi tämän vuoden aikana.

## 5 Lopuksi

### 5.1 Opittuja asioita

Opinnäytetyötä kirjoittaessani opin itsestäni ja omasta työskentelystäni paljon. Samalla huomasin, kuinka ankara saatan olla itselleni. Taiteilijoina olemme väkisinkin kriittisiä omaa työtämme kohtaan ja välillä on hankalaa katsoa omaa aikaisemmin tehtyä työtä.

Tämä hankaluuden tunne kertoo vain yhdestä asiasta. Kehityksestä. Jokainen meistä kehittyy, oli se hitaasti tai nopeasti mutta kuitenkin kehitymme. Itse huomasin paljon aukkoja työskentelyssäni ”Ain’t that a kick in the head” projektissa, mutta näen myös valtavaa kehitystä, kun katson seuraavaa työtäni ”Mission to Gumbar”.

Vaikka en koe vielääkään täydellistä tyytyväisyyden tunnetta omia töitä kohtaan, uskon, että sen kanssa minun täytyy oppia elämään. Kehitys tulee aina aiheuttamaan epäonnistumisen tunnetta aikaisempia töitä kohtaan.

Rakentamalla opinnäytetyötä sain paljon ymmärrystä omasta ajatteluprosessistani ja kehityin paljon omien ideoiden rakentamisessa siihen suuntaan, että ne ovat toteutettavia.

### 5.2 Oppien hyödyntäminen

Tulevaisuudessa tulen toteuttamaan samantyyllisiä raporteja aiemmista töistä, joissa kirjaan ylös onnistumisen ja epäonnistumisen hetket. Näin kykenen tarkkaan arvioimaan missä kohdissa voisin kehittyä, joka johtaa parempaan rajaukseen oppimateriaalissa mitä kulutan. Huomasin, että aikaisempi kehitys oli hitaampaa sen takia, etten osannut tutkia sitä, mitä minun pitäisi oppia. Opiskelin enemmän vain sieltä täältä, joka johti hitaaseen kehitykseen.

Konkreettisesti tämä tulee esiintymään tulevassa työssäni ”Alone”. Tulen entistä enemmän kiinnittämään huomiota omiin kompastumiskohtiini ja nojaamaan

omiin vahvuuksiini. Jokaisella kerralla ei tarvitse opetella jotain uutta, vaan työskennellä enemmän omalla varmalla alueella ja rakentaa siihen päälle pienissä määrin uusia asioita. Näin vältän tulevaisuudessa täydelliset epäonnistumiset ja kykenen luomaan, jotain mistä voin olla ylpeä.

## Lähteet

Ain't that a kick in the head -opinnäytetyö lyhytelokuva. 2023. likka Pitkänen.  
Turku AMK.

Alone. Lyhytelokuva. 2024. likka Pitkänen

Deguzman K. 2023. What is matte painting in movies – Definition and examples, <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-matte-painting-in-movies/> Viitattu 17.4.2024.

Ferguson A. 2024. What is color space and why does it matter? [https://petapixel.com/2024/01/03/what-is-color-space-and-why-does-it-matter/#What\\_is\\_Color\\_Space](https://petapixel.com/2024/01/03/what-is-color-space-and-why-does-it-matter/#What_is_Color_Space) Viitattu 17.4.2024.

<https://certificates.creativecommons.org/cccertedu/chapter/1-what-is-creative-commons/> Viitattu 17.4.2024.

[https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/understanding-the-basics-of-unreal-engine?application\\_version=5.0](https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/understanding-the-basics-of-unreal-engine?application_version=5.0) Viitattu 17.4.2024.

Hubert I. 2019. World building in Blender – Ian Hubert.

<https://www.youtube.com/watch?v=whPWKecazgM&t=9s>

Hubert I. 2021. Tutorial/BTS: Digital Extensions – Making boring places more interesting! <https://www.patreon.com/posts/tutorial-bts-48857261> Vaatii kirjautumisen palveluun.

Koch M. 2023. What is colorspace? Why should we care? <https://trac.ffmpeg.org/wiki/colorspace> Viitattu 17.4.2024.

Leah W. 2024. The basics of LiDar – Light detection and Ranging – Remote sensing. <https://www.neonscience.org/resources/learning-hub/tutorials/lidar-basics> Viitattu 17.4.2024.

Mission to Gumbar -lyhytelokuva. 2023. likka Pitkänen

Rokoko. 2021. What is motion capture, and how does it work in 2022?  
<https://www.rokoko.com/insights/what-is-motion-capture-and-how-does-it-work-in-2022> Viitattu 17.4.2024.

Souza P. 2021. Lumen in UE5: Let there be light! | Unreal Engine  
<https://www.youtube.com/watch?v=Dc1PPYI2uxA&t=130s>men in UE5: Let there be light! | Unreal Engine (youtube.com)

Taustan rakennus harjoitus. 2023. likka Pitkänen

[How To Break Down Scene VFX: A Complete Guide \[With Examples\] \(filmlifestyle.com\)](#)

[The Virtual Production of The Mandalorian Season One \(youtube.com\)](#)

