



Lyhytelokuvan jälkikäsittely ja 3D grafiikan tuotanto

Juho Jokela

Lab ammattikorkeakoulu
Viestinnän koulutusohjelma
Mediasisällön suunnittelu
JOKELA, JUHO

Lyhytelokuvan jälkikäsittely ja 3D grafiikan tuotanto
kevät 2022
Opinnäytetyö
31 sivua

Tiivistelmä

Opinnäytetyön aiheena on lyhytelokuvan digitaalisessa jälkikäsittelyprosessissa tuotetut visuaaliset efektit ja niiden kompositointi. Työn lopullisena tuotoksena tuli noin 5 minuutin pituinen toimintakohtaus, joka sisältää useita VFX kohtauksia ja erilaisia värimäärittely tekniikoita.

Kirjallisessa työssä tarkastellaan 3D-grafiikka tuotannon työvaiheita sekä videomateriaalin jälkikäsittelyä ja miten nämä kompositoidaan lopulliseksi tuotteeksi. Lisäksi vertaillaan videokuvan ja visuaalisten efektien vuorovaikutusta suunnittelu- ja tuottamisvaiheissa toisiinsa.

Lyhytelokuva toteutettiin parityönä. Esivalmistelut, tarinankerronnan ja tuotannon käsittelee luokkatoverini Jussi Lahtinen omassa opinnäytetyössään. Työllä ei ollut toimeksiantajaa.

Työn tavoitteina oli luoda uskottavia ja tarinaa eteenpäin kuljettavia toiminta kohtauksia ja oppia uusia tekniikoita tästä prosessista.

Avainsanat: Kompositointi, VFX, 3D-grafiikka, jälkikäsittely, värimäärittely, animaatio

Lab University Of Applied Sciences
Degree Programme in Communication
Media Content Design
JOKELA, JUHO

Short film post-production and 3D graphics production
spring 2022
Thesis
31 pages

Abstract

The topic of the thesis is the visual effects produced in the digital post-processing process of a short film and their composition. The final output of the work was an action scene of about 5 minutes, which includes several VFX scenes and various color grading techniques.

The written work examines the work steps of 3D graphics production as well as the post-processing of video material and how these are composed into the final product. In addition, the interaction of video material and visual effects in the design and production phases is compared.

The short film was made as pairwork. Preparations, storytelling and production are dealt with by my classmate Jussi Lahtinen in his own thesis. The work did not have a client.

The goals of the work were to create credible and story-moving action scenes and to learn new techniques of this process.

Keywords: Composition, VFX, 3D Graphics, Post-Processing, Color grading, Animation

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4	3.3	Teksturointi	12
2	Suunnitteluprosessi.....	5	3.4	Riggaaminen	15
2.1	Ideointi.....	5	3.4.1	Aluksen riggaaminen	15
2.2	Vaikutteet	6	3.4.2	Robotin riggaus.....	16
2.3	Luonnostelu	7	3.5	Animointi	17
3	Tuotanto.....	8	3.6	Renderöinti	20
3.1	Kuvaukset	8	3.6.1	Jälkikäsitteily Blenderissä	22
3.1.1	Kameran asetukset.....	9	3.6.2	Valon renderöinti	24
3.2	Mallinnus.....	10	4	Jälkituotanto.....	26
3.2.1	Robotin mallintaminen	10	4.1	ACES.....	26
3.2.2	Muut objektit.....	11	4.2	Värimäärittely.....	27
			4.3	Kompositointi.....	29
			5	Yhteenveto.....	30
			6	Lähteet.....	31

1 Johdanto

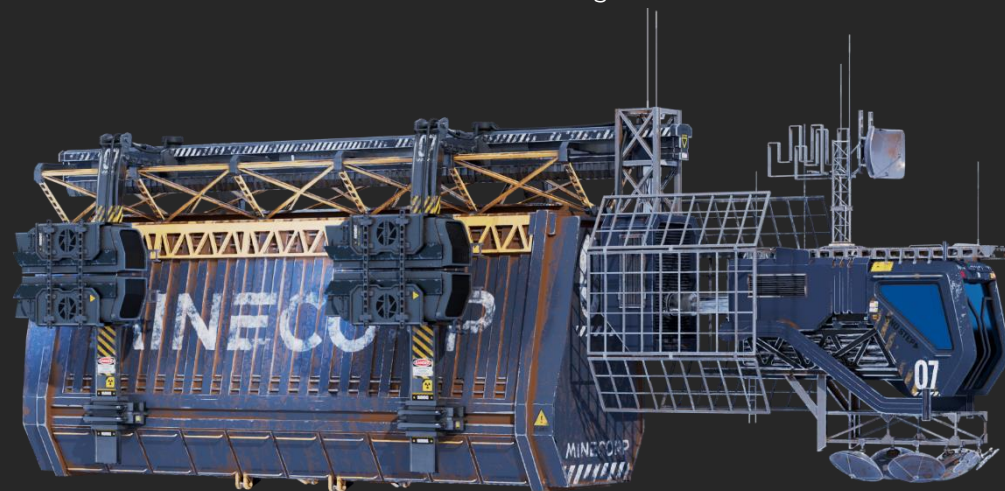
Opinnäytetyössä päätavoitteeni oli käydä läpi visuaalisten efektien työnkulku aina ideoinnista valmiiseen tuotteeseen. Tämän kokonaisuuden ymmärtäminen on aina vetänyt minua puoleensa, mutta tämän kokoisten projektien haastavuus on aina pitänyt minut kuitenkin kaukana.

Tämän projektin erityisesti mahdollisti työparin saaminen luokalta projektiin mukaan. Jussi Lahtisen ja minun näkemyksemme projektista jo ensimmäisillä askelilla olivat samoilla aaltopituuksilla. Olimme myös tietoisia molempien taidoista, joten työnjako ja rajaus kävi meidän välillämme ilman ongelmia.

Projektin työnjako rajattiin keskeltä poikki. Jussi hallitsi tarinankerrontaa ja lyhytelokuvan tuotantoa alkuvaiheessa. Kuvausvaiheessa työnjako hämärtyi, jolloin molemmat olivat suunnittelussa ja toteutuksessa mukana.

Kuvauspäivien jälkeen tuotin alustavan leikkauksen päivän kuvauksista. Alustavilla leikkauksilla saatiin hyvin nopeasti lyhytelokuvan rakenne pystyyn ja tiedettiin jo seuraavana päivänä, että mitä kohtauksia pitää ottaa uusiksi ja miten jatketaan seuraaviin kohtauksiin. Kuvauksien jälkeen oli kiire leikata mahdollisimman valmis versio lyhytelokuvasta ja luoda alustava värimääritys kohtauksiin. Ennen näitä on vaarallista aloittaa luomaan visuaalisia efektejä kohtauksiin.

Visuaalisten efektien luonti alkoi 3D-mallien luonnostelusta. Tavoitteena oli saada varmistettua kohtauksien mahdolliset ongelmat ennen kuin alkaa tekemään mitään pysyvämpää. Luonnostelmien jälkeen oli turvallista aloittaa mallinnusprosessi, joka alkoi hitaasti ja kiihtyi loppua kohti. Jussi antoi useassa vaiheessa työnkulkua omia mielipiteitään, mutta minulla oli kuitenkin vapaat kädet tuottaa lopputulos oman mieleni mukaan. 3D-vaiheiden jälkeen yhdistämisprosessi oli suoralinjainen ja uusia ongelmia ei tullut.



Kuva 1. Lyhytelokuvassa näkyvä alus. (Juho Jokela)

2 Suunnitteluprosessi

2.1 Ideointi

Projektin suunnitteluvaiheen alussa kaikkea ympäröivä idea oli scifitrilleri yhdellä näyttelijällä. Tärkeimmät asiat mistä keskusteltiin Jussin kanssa, oli tulevan jälkikäsitteilyn ja visuaalisten efektien rooli suunnitteluvaiheessa. Heti tämän jälkeen, kun päätettiin minkä verran visuaaliset efektit tulevat saamaan näyttöaikaa lyhytelokuvaan, pääsin ideoimaan itse visuaalisia efektejä.

Halusin luoda fotorealistiset visuaaliset efektit. Arvioin, että katsojat tulevat tiedostamaan samalla sekunnilla visuaaliset efektit, joten en kuitenkaan halunnut rajoittaa itseäni pyrkimällä täydelliseen realismiin vaan annoin itselleni hieman pelivaraa tämän kanssa.

Scifi-aihetta pohtiessa ensimmäinen konsepti mitä mieleen tuli, oli avaruusalus lentämässä planeetan yläpuolella. Tämöisten kohtauksien suunnittelu oli helppoa, koska kohtaukset eivät vaatineet videomateriaalia taustalleen. Ajattelin, että tämänkaltaiset visuaaliset efektit tulevat olemaan kohtauksia jossa esitellään ympäristöä katsojalle, eivätkä

ne saa isompaa roolia tarinassa. Kuitenkin myöhemmin kohtauksista tulikin paljon dynaamisempia mitä olin kuvitellut.

Toinen suurempi idea aiheeseen liittyen oli tietenkin sitten robotti. Suunnittelin että tämä robotti olisi paljon suuremmassa roolissa lyhytelokuvassa. Myös tässä vaiheessa ideoinnin esteeksi asetui kuvauspaikan ja lyhytelokuvan teeman puuttuminen.

Tämä robotti-idea eteni nopeasti ja Jussin kanssa mietiskeltiin, että tämä robottihan voisi juuri olla päähenkilön uhka sekä toiminnan aiheuttaja lyhytelokuvassa. Robotin toimintoja miettiessä tulin loppupäätökseen, että robotti ei voi tulla lähelle päähenkilöä missään vaiheessa, koska robotin ja päähenkilön koskettaminen toisiinsa tulisi äärimmäisen vaikeaksi animoida ja en halunnut sitä riskiä ottaa.



Kuva 2. Blade runner 2049. (Warner Bros. Pictures 2017)

2.2 Vaikutteet

Fotorealistisia visuaalisia efektejä luodessa, tulee aina eteen referenssien ja inspiraatioiden löytäminen. Ryhmittelen referenssit aina kahteen ryhmään: oikean maailman referenssit ja graafiset referenssit/artistiset referenssit. Oikean maailman referenssit pidättelevät suunnitteluprosessia karkaamasta ulos realismin alueelta. Tämän kaltaiset referenssit ohjaavat projektien muotokieltä.

Avaruusalausta suunnitellessa päätin aluksen olevan pitkän matkan kuljetuksiin tarkoitettu. Tämä antoi suuntaa vaikutteiden etsimiseen erityisesti laivoista ja muista kuljetukseen tarkoitetuista ajoneuvoista. Tarvitsin myös referenssejä myös itse avaruusaluksista.

Ensimmäisenä tietenkin tulee mieleen elokuvasarja Star Wars, joka sisältää erilaisia helposti tunnistettavia alusmuotoja. Toisena isona referenssinä on Star citizen peli, joka sisältää yli 100 erilaista avaruusalausta (kuva 4).

Tässä vaiheessa projektin kulkua Jussin kanssa löydettiin kuvauspaikka vanhalta kaivauspaikalta, joten päätin robotin muotokielen ottavan maanrakennuskoneista

referenssiä. Erityisesti kaivurin mekaniikat ja materiaali olivat isossa roolissa robotin suunnitteluprosessia (kuva 3). Enemmän robottimaiset vaikutteet tulivat taas sitten medioista, Titanfall-pelisarja sisältää useita samankokoisia robotteja, joista oli helppo visualisoida robottia ympäristöihin ja ottaa referenssejä lopulliseen robottisuunnitelmaan (kuva 5).



Kuva 3. Kaivuri. (Dmitriy Zub 2021)



Kuva 4. Avaruusalus Star citizen pelistä. (RSI 2021)



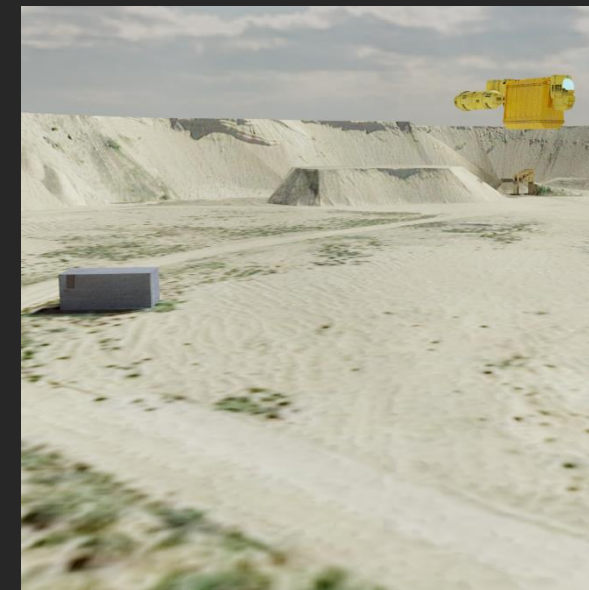
Kuva 5. Robotti Titanfall-pelisarjasta. (Respawn Entertainment 2014)

Näissä prosesseissa huomasin, kuinka oikean maailman referenssit sopivat yhteen graafisten referenssien kanssa. Kun on kyse fiktion liittyvistä visuaalisista efekteistä, graafiset referenssit ovat tärkeämmässä roolissa ja oikean maailman referenssit ovat toissijaisia ja antavat vain ohjeita helpommin tunnistettaviin muotoihin ja materiaaleihin.

2.3 Luonnostelu

Luonnosteluvaiheessa sain idean, että mallintaisin koko kuvauspaikan 3D-malliksi. Tämän avulla pysyttiin Jussin kanssa samalla sivulla. Saatiin myös suunniteltua päähenkilön reitti ennen kuvauspäiviä. Kuvauspaikasta sai tekstuurin Google Maps-palvelusta ja sen jälkeen vaan kuvia katsomalla ja omasta muistista mallinsin ympäristön suhteellisen samannäköiseksi (kuva 6).

Luonnosteluvaiheessa oli hyvä päättää aluksen ja robotin koko ja väri ympäristöön verrattuna. Testailin myös tulevaa laser efektiä ja kipinöitä. Laserit ja kipinät olivat luonnosteluvaiheessa jo valmiita ja testattuja, koska olin epävarma efektien toimivuudesta tässä projektissa. Olin lopputulokseen tyytyväinen.



Kuva 6. Luonnostelmia avaruusaluksesta, robotista ja kuvauspaikasta. (Juho Jokela)

3 Tuotanto

3.1 Kuvaukset

Alustavasti olimme suunnitelleet Jussin kanssa, että koko lyhytelokuva kuvattaisiin aurinkoisella säällä. Aurinkoinen sää vaikuttaisi kohtauksiin, jotka sisältäisivät visuaalisia efektejä. Aurinkoisella säällä varjot ovat selkeämmin nähtävissä ja varjon suunta tulee muuttumaan kuvauspäivän ajankohdan mukaan.

Kuvauspaikalle päästyämme sää oli kuitenkin muuttunut ja päätimme muuttaa suunnitelmia. Kaikki kohtaukset, jotka tulevat sisältämään visuaalisia efektejä kuvataan pilvisellä säällä, jolloin vältetään varjojen aiheuttamat ongelmat.

En ole ennen tehnyt näin isoa projektia, jossa ollaan tekemässä videon efektejä. Halusin ottaa suunnittelemani otokset useampaan kertaan käsivaralta ja jalustalta. Kuvattaessa jalustalta kuva pysyy vakaana eikä tule odottamattomia liikkeitä. Tämä turvaisi projektin etenemisen, jos suurempia ongelmia aiheutuisi käsivaralta kuvattaessa.

Luonnosteluvaiheen visualisoinnit auttoivat meitä pysymään samalla linjalla ja välttyttiin isoilta väärinkäsityksiltä efektien suhteen. Minun olisi kuitenkin pitänyt saada prototyyppi robotista ennen kuvauksia. Tämä olisi auttanut myös Jussia visualisoimaan minun suunnittelemat kohtaukset paremmin.

Kohtauksia kuvatessa autoin Jussia reagoimaan robotin liikkeisiin, kertomalla milloin robotti tekisi mitään. Kohtausten ajoittaminen silloin kun kuvattava objekti on visuaalinen efekti ja ei näy kamerassa on erittäin hankalaa ja varauduimme tähän ottamalla useampia otoksia samasta kohtauksesta. Kuitenkin editointipöydällä huomasin, että olimme kuvanneet kohtauksia aivan liian nopealla tahdilla. Esimerkiksi tämä aiheutti robotille vaikeuksia tulla tarpeeksi nopeasti näkyville ja kohtausta piti leikata alkupuolelta.

Suurimman virheen, jonka teimme kuvausvaiheessa, oli kuvaaminen pelkästään käsivaralta ja jalustalta. Me olisimme tarvinneet vähintään olkatuen, tämä olisi tasoittanut suurimpia kolahduksia huomattavasti. Editointipöydällä näitä kolahduksia oli hyvin vaikea saada pois ilman, että menettäisi kallisarvoista tietoa materiaalista.

Jälkeenpäin miettiessä tuli mieleen, kuinka kätevä drone olisi ollut monessa vaiheessa projektia. Dronella olisi voinut 3D-skannata koko kuvauspaikan ja myös kuvata ilmasta kohtauksia missä robotti tai alus olisi voinut näkyä. Tämän mahdollisuuden tajusin liian myöhään.



Kuva 7. Canon EOS R6 järjestelmäkamera. (Canon 2021)

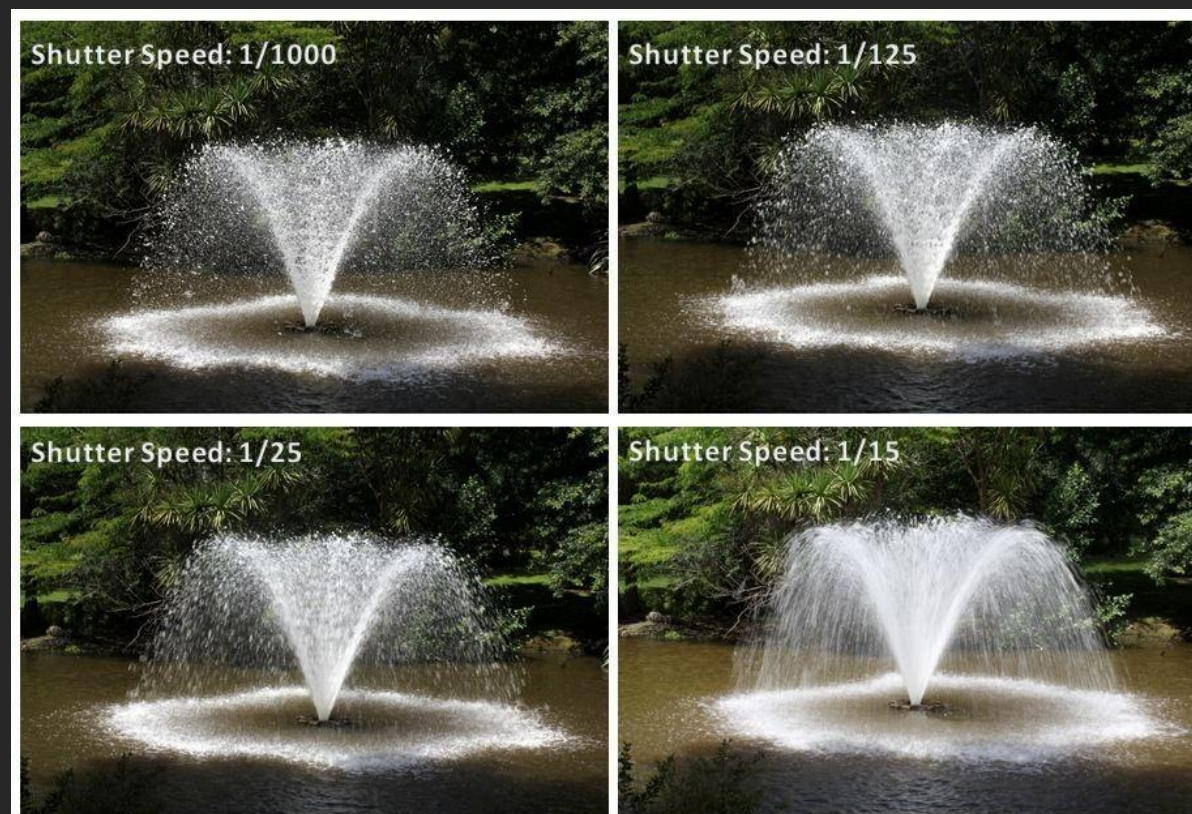
3.1.1 Kameran asetukset

Kameran manuaaliset asetukset ovat tärkeässä asemassa, kun kuvataan videomateriaalia visuaalisia efektejä varten. Tärkein on suljinaika. Kuvasimme koko lyhytelokuvan 1/125 suljinajalla. Tämä vaikuttaa videomateriaalin selkeyteen. Nopealla suljinajalla vältetään liikkeen aiheuttamilta sumeilta kuvilta. Sumeita kuvia täytyy välttää silloin, kun on tiedossa, että videoon tullaan lisäämään visuaalisia efektejä.

Liikkeentallennuksen maailmassa on ihanteellista ottaa kuvia, jotka jäätyvät hetkessä. Tämä tarkoittaa nopeiden suljinaikojen käyttöä. Nopeammat suljinajat vangitsevat vähemmän valoa. Tästä syystä on yleistä avata aukkoa päästääkseen sisään enemmän valoa. Tällä on kuitenkin negatiivinen sivutuote, joka heikentää syväterävyyttä, mikä tarkoittaa, että kohteet ovat epätarkkoja. Aukon tasapainottaminen välähdysten voimakkuuden ja suljinajan kanssa on kriittinen näkökohta. (Okun & Zwerman 2021, 296.)

Kuvasimme koko lyhytelokuvan yhdellä Canon EOS R6 järjestelmäkameralla (kuva 7). Halusin kuvata kaiken videomateriaalin raakakuva-muodossa, jolloin videoon tulee mahdollisimman paljon valotietoa kompositointia varten. Videomateriaali raakamuodossa vie enemmän tilaa, joten piti varautua myös useammalla muistikortilla kuvauksiin.

Kameravalmistajilla on erilaisia raaka videomuotoja ja Canonin raakavideomuoto on C-log. Ennen kuvauksia olimme onnekkaita, kun Canon päivitti kameraamme, joka toi mahdollisuuden käyttää viimeisintä versiota Clog3. Käytimme väriavaruutena tämän viimeisimmän C-log-version väriavaruuksiin sisältyvää Cinema gamut avaruutta.



Kuva 8. Esimerkkejä eri suljinajoista. (NFI 2015).

3.2 Mallinnus

Muotokieli on minulle tärkeä ja annan sen ohjata omaa mallinnusprosessiani.

Ympäröivänä ideana oli, että robotti ja alus on rakennettu rahaa ja materiaalia säästään. Vain tärkeimmät kohdat saavat kalliimman näköisiä osia. Myös muut rakenteet tulevat suojelemaan näitä kalliita osia yksinkertaisilla, mutta kestäville rakenteilla. Tämä dynamiikka toi mielestäni kiinnostavan näköisiä ideoita pöytään.

Kun kyseessä on 3D-malli, jonka tarkoitus on olla realistinen ja animoitavissa tulevaisuudessa, tekee se mallinnusvaiheen erittäin haastavaksi, koska tässä vaiheessa tehdään suurin osa virheistä, jotka tulevat esille vasta myöhemmin.

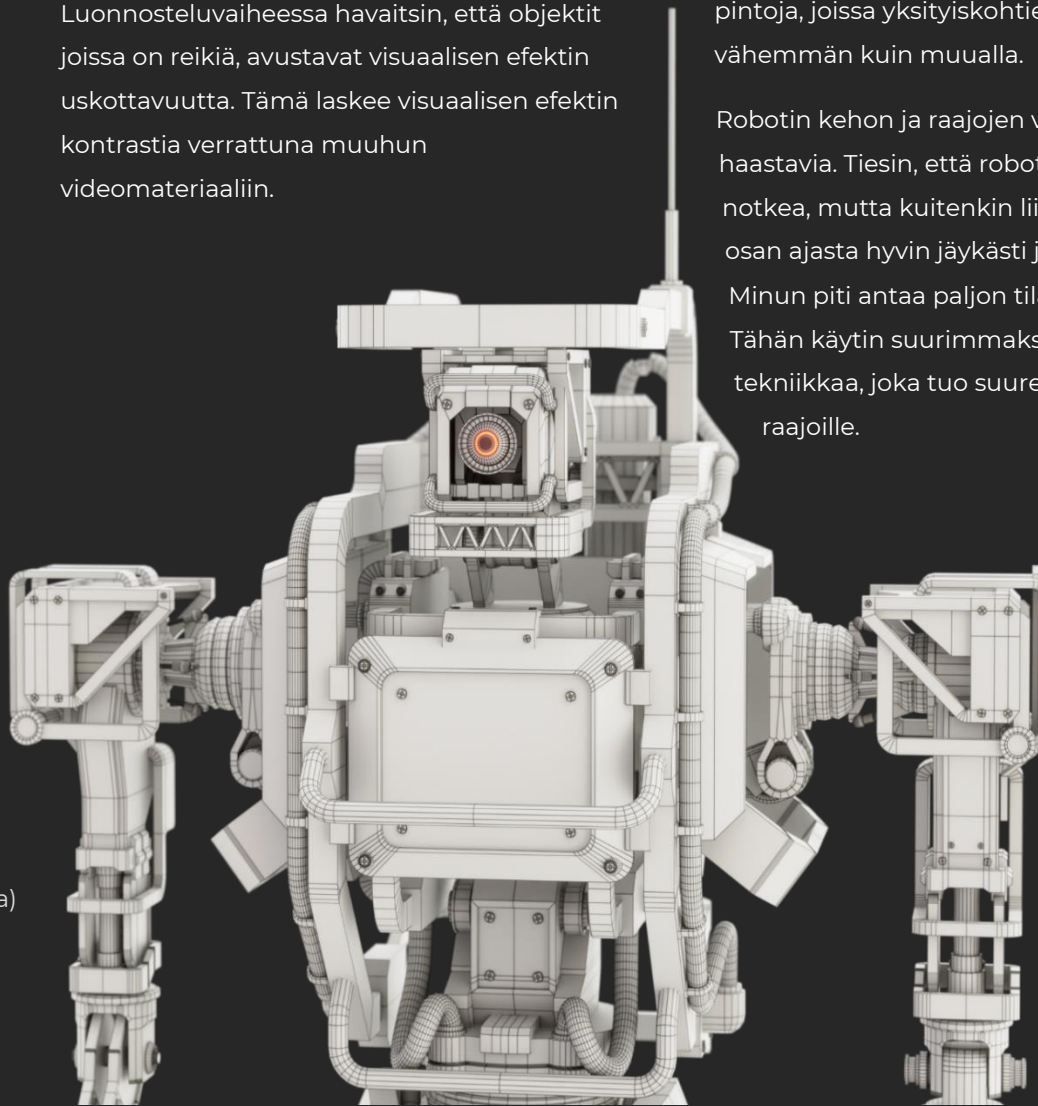
Virheiden minimoimiseksi yritin tasapainotella mallinnusprosessia ja katsoa mallinnusta tulevien prosessien kantilta. Tämä yleensä vaikuttaa mallinnusten visuaaliseen ulkonäköön negatiivisesti, mutta pitää mallinnuksen toimivana tulevaisuudessa.

3.2.1 Robotin mallintaminen

Robotin mallinnusprosessi alkoi erittäin hitaasti ja kiihtyi loppua päin. Aloitin rintakehästä, koska silloin pystyn päättämään yhtenäisen muotokielen näkyvimmälle ja suurimmalle osalle kehosta ensimmäisenä. Luonnosteluvaiheessa havaitsin, että objektit joissa on reikiä, avustavat visuaalisen efektin uskottavuutta. Tämä laskee visuaalisen efektin kontrastia verrattuna muuhun videomateriaaliin.

Mallinnusvaiheessa havaitsin robotin olevan liian monimutkainen visuaalisesti. Robotista oli vaikea erottaa päämuotoja, joka tulisi olemaan ongelma varsinkin tietäen, että tulen animoimaan robotin. Suunnittelin robotille visuaalisia hengähdyspaikkoja, joissa silmä voi levätä. Tällaiset alueet ovat suuria tasaisia pintoja, joissa yksityiskohtien määrä on vähemmän kuin muualla.

Robotin kehon ja raajojen väliset alueet olivat haastavia. Tiesin, että robotin täytyy olla notkea, mutta kuitenkin liikkua suurimman osan ajasta hyvin jäykästi ja robottimaisesti. Minun piti antaa paljon tilaa raajoille vääntyä. Tähän käytin suurimmaksi osaksi pallonivel tekniikkaa, joka tuo suuren liikkumavaran raajoille.

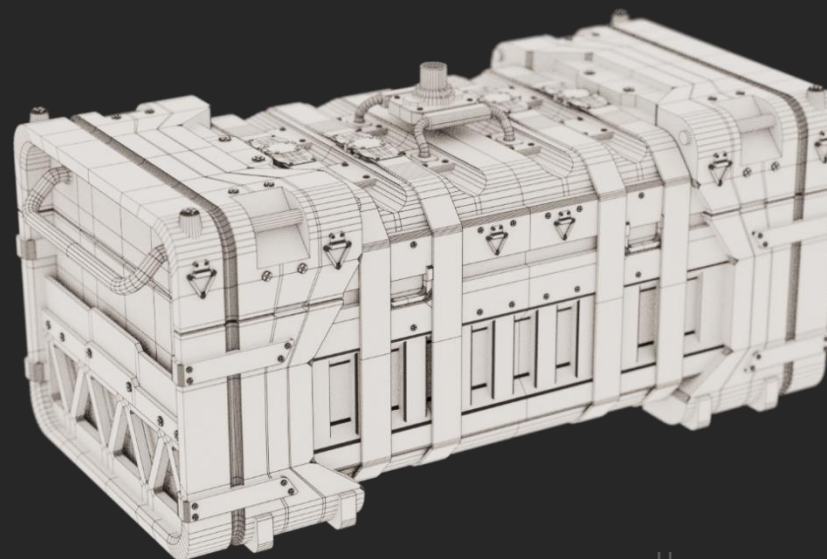


Kuva 9. Robotti ilman tekstuureja. (Juho Jokela)

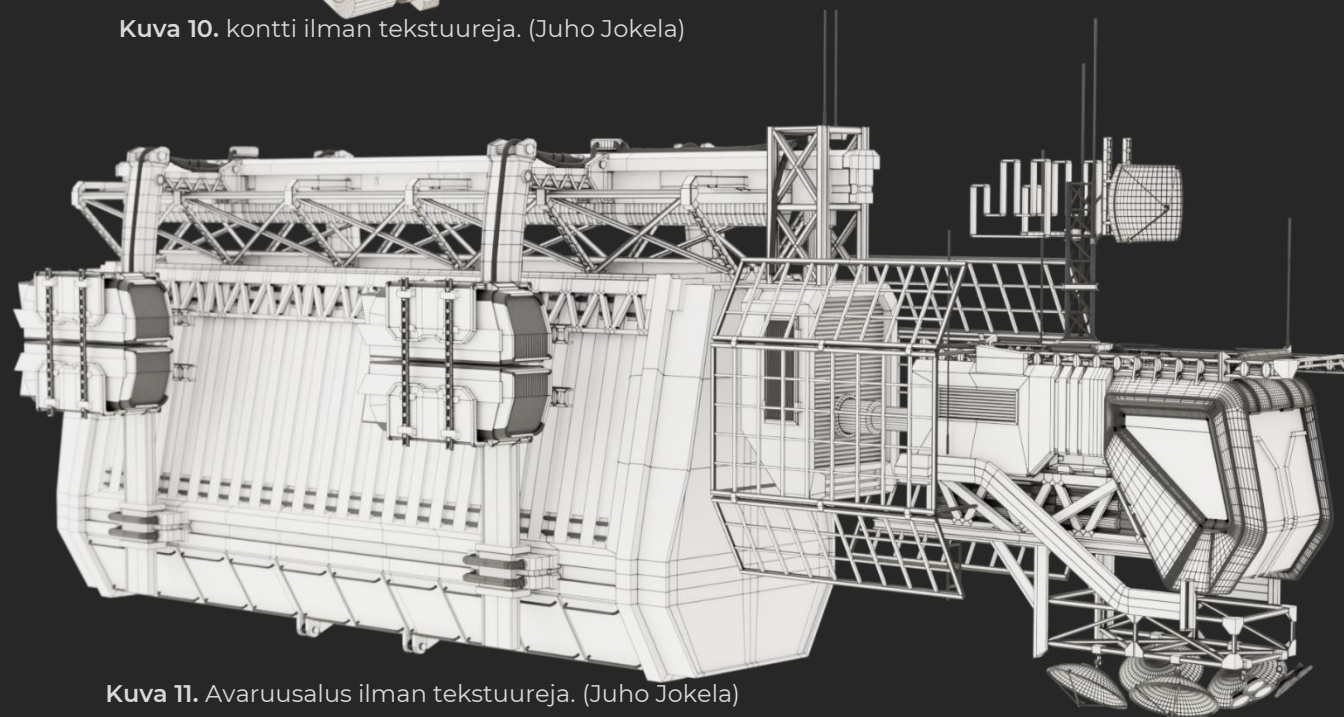
3.2.2 Muut objektit

Robotin jälkeiset mallinnukset olivat suoralinjaisempia ja eivät vaatineet samanlaista tarkkuutta mallinnusvaiheessa. Tiesin mallien olevan staattisia objekteja, joiden muoto ei tule erityisesti muuttumaan koko animaation aikana. Varsinkin kuvassa oleva kontti pysyy samanlaisena koko animaation ajan. Kontti otti paljon inspiraatiota oikean elämän aselaatikoista.

Halusin luoda aluksen muodon kömpelön oloiseksi: tämä toisi ympäröivää ideaa myös eteenpäin, jossa aluksen rakennusvaiheessa olisi säästetty rahaa. Myös minimaalinen määrä materiaalia ja tukevat telineet olisivat selvästi nähtävissä (kuva 11). Aluksella on raketteja ja niiden tarkoitus on pyöriä 360 astetta akselinsa ympäri, joten mallinsin ne irtonaisiksi osiksi, joilla on vapaa alue pyöriä itsensä ympäri ilman törmäyksiä.



Kuva 10. kontti ilman tekstuureja. (Juho Jokela)



Kuva 11. Avaruusalus ilman tekstuureja. (Juho Jokela)

3.3 Teksturointi

Tekstuurit valmistin kaikkiin mallinnuksiin Substance painter 2019-ohjelmalla. Olisin voinut tuottaa teksturoinnin Blenderissä, joka olisi pitänyt projektin työnkulun yhdessä ohjelmistossa suurimman osan ajasta. Kuitenkin Substance painter sisältää voimakkaita työkaluja, jotka nopeuttavat teksturointiprosessia. Substance painterin käyttöliittymä on myös hyvin helposti lähestyttävä ja muistuttaa Adoben Photoshop-ohjelmaa.

Käytin kaikissa mallinuksissa Substance painterin smart material-työkalua. Smart materiaaleilla minun oli mahdollista luoda valmiin näköiset metallitekstuurit, vain parilla napin painalluksella. Ennen smart materiaaleiden käyttöä, 3D-mallit täytyy valmistaa työkalua varten. Tässä valmistuksessa substance painter tutkii mallin muodot ja ottaa nämä tiedot talteen. Tämän tiedon avulla smart materiaali pystyy muodostumaan mallin ympärille realistisesti.

Alustavasti olin suunnitellut kaikkien mallien väriksi keltaisen, inspiroituneena työkoneiden keltaisista maalin väreistä. Kuitenkin jo ensimmäisissä väritestauksissa totesin tämän olevan liian räikeä väri. Olin jo pitkään kuvitellut objektien olevan keltaisia vielä luonnosteluvaiheessakin. Minun piti ottaa takapakkia ja miettiä uudestaan mallien visuaalista kieltä.

Tässä vaiheessa lyhytelokuva itsessään oli jo editoitu ja värimäärittelyn visuaalinen suunta päätetty. Päätin ottaa näyttökuvan värimäärittelystä kohtauksesta ja menin Blenderiin testailemaan eri väriyhdistelmiä. Testailun avulla havaitsin, että haaleat ja ympäristön värejä myötäilevät maalin värit tekivät mallista uskottavamman näköisen ja se yhdistyi videomateriaaliin luonnollisemmin.



Kuva 12. Robotti teksturointi vaiheessa. (Juho Jokela)

Robotin pääväriksi päätin ottaa haalean vihreän, joka muistuttaa armeijassa käytettyä vihreää väriä (kuva 12). Tämän värin avulla robotti sulautui kuvattuun videomateriaaliin. Alukselle päätin ottaa enemmän sinertävän ja tummemman värin, jolloin alus sulautuu paremmin avaruuskohtauksiin ja myös sinertävään pilviseen taivaaseen muissa kohtauksissa.

En halunnut päästää irti ideastani, että mallit olisivat keltaisia, joten valitsin sen tukiväriksi päävärille. Tämä keltainen väri mahdollisti edelleen työmaakoneen idean ja mielestäni toimi hyvin molempien värien kanssa. Paikan päällä kuvauksissa myös löytyi keltainen väri eräästä työkoneesta, joka avusti myös värin valinnassa.

Tämän jälkeen ideana oli asettaa useita yleisiä ja kaukaa tunnistettavia tarroja malleihin. Myös substance painterissa itsessään oli valmiina tarroja, jotka sopivat malleihin. Olin myös valmistanut tarinassa olevalle kuvitteelliselle yhtiölle logon, joka näkyi tarrana useasti malleissa.



Kuva 13. Objekteja teksturoituna. (Juho Jokela)



Kuva 14. Tekstuurit tuotin Substance painter 2019, käyttöliittymä muistuttaa Photoshopia. (Juho Jokela)

3.4 Riggaaminen

Riggaaminen on tekniikka, jonka tarkoitus on helpottaa animointivaihetta. Riggauksessa luodaan 3D-objektille luurakenne, joiden avulla käyttäjä voi hallita suuria määriä objekteja yksinkertaisilla komennoilla. *Riggaus voidaan yksinkertaisesti ilmaista prosessina, joka mahdollistaa liikkeen lisäämisen staattisiin malleihin tai esineisiin (Okun & Zwerman 2021, 529).* Oma kokemus riggaamisesta on hyvin vähäinen ja olen käyttänyt aina minimaalisen määrän vaivaa luiden luontiin ja viimeistelyyn. Tämä projekti pakotti minut viimeistelemään luurakenteen siihen pisteeseen, että animointivaiheessa olin jopa yllättyneet kuinka hyvin mallit pysyivät kasassa. Nyt jällenpäin tiedän, että säästin useita päiviä animointiprosessista sillä, että käytin pari lisätuntia riggaus-vaiheeseen.

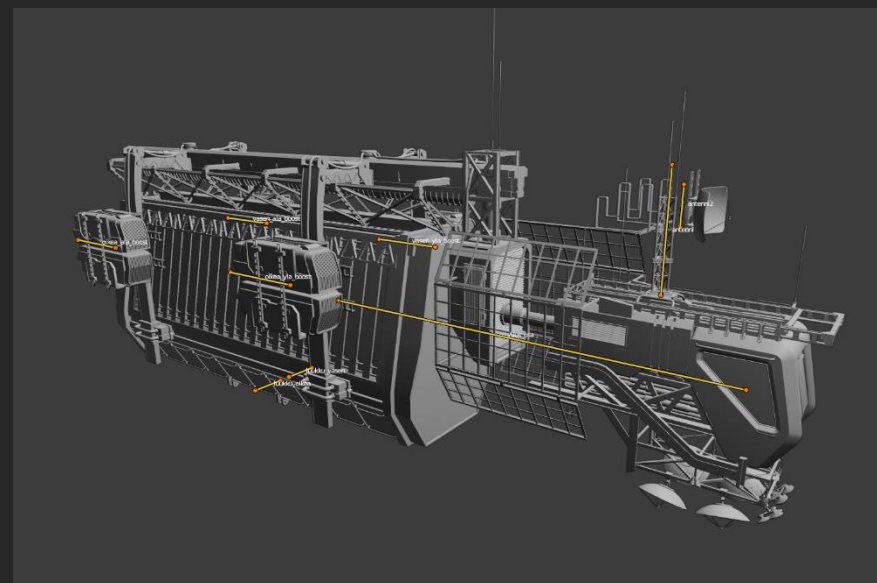
Vaikka riggaamisessa käytetään sanaa luu, se ei kuitenkaan tarkoita sitä, että riggaaminen on sopivaa vain olennoissa, joilla on luonnollisesti luut. Melkein aina kun on tarkoitus animoida 3D-mallia, on silloin myös suositeltavaa rigata malli.

3.4.1 Aluksen riggaaminen

Riggaus vaiheesta robotti vei 95 % ajasta ja loput ajasta meni aluksen pikaiseen luuston rakentamiseen. Alukselle tarpeelliset luut asetin raketin kohdalle, joka mahdollisti raketin pyörimisen. Tämän jälkeen alus tarvitsi 2 luuta kontrolloimaan aluksen alapuolella olevaa luukkua. Samalla myös rajoitin luiden pyörimissuunnan vain yhdelle akselille, joka myös helpotti animointivaihetta.

Aluksen animointivaiheessa olisi tarkoituksena oli, että aluksen alapuolelta avautuu luukku, jonka jälkeen aluksesta laskeutuu kontti maahan vaijerilla. Nämä vaijeri ja kontti piti myös rigata alukseen kiinni luustolla. Näiden luiden tehtävä on helpottaa kontin keinumisen animointia ja tietenkin pitää myös kontti kiinni aluksessa, samalla kun alus liikkuu.

Mallinsin alukselle myös antennitornin, jonka tarkoitus oli liikkua raiteilla. Tämä tarvitsi vain yhden luun, jonka avulla tämä antenni liikkuu edestakaisin raiteilla ja toisen luun kontrolloimaan antennin korkeutta. Loppujen lopuksi antenni päätyi hyvin huomaamattomaksi objektiksi ja oli jokseenkin turhaa työtä. Minun olisi vähintään pitänyt mallintaa antenni suuremmaksi, tämä olisi antanut antennille isomman ja näkyvän roolin ja kenties tuonut enemmän dynamiikkaa alukselle

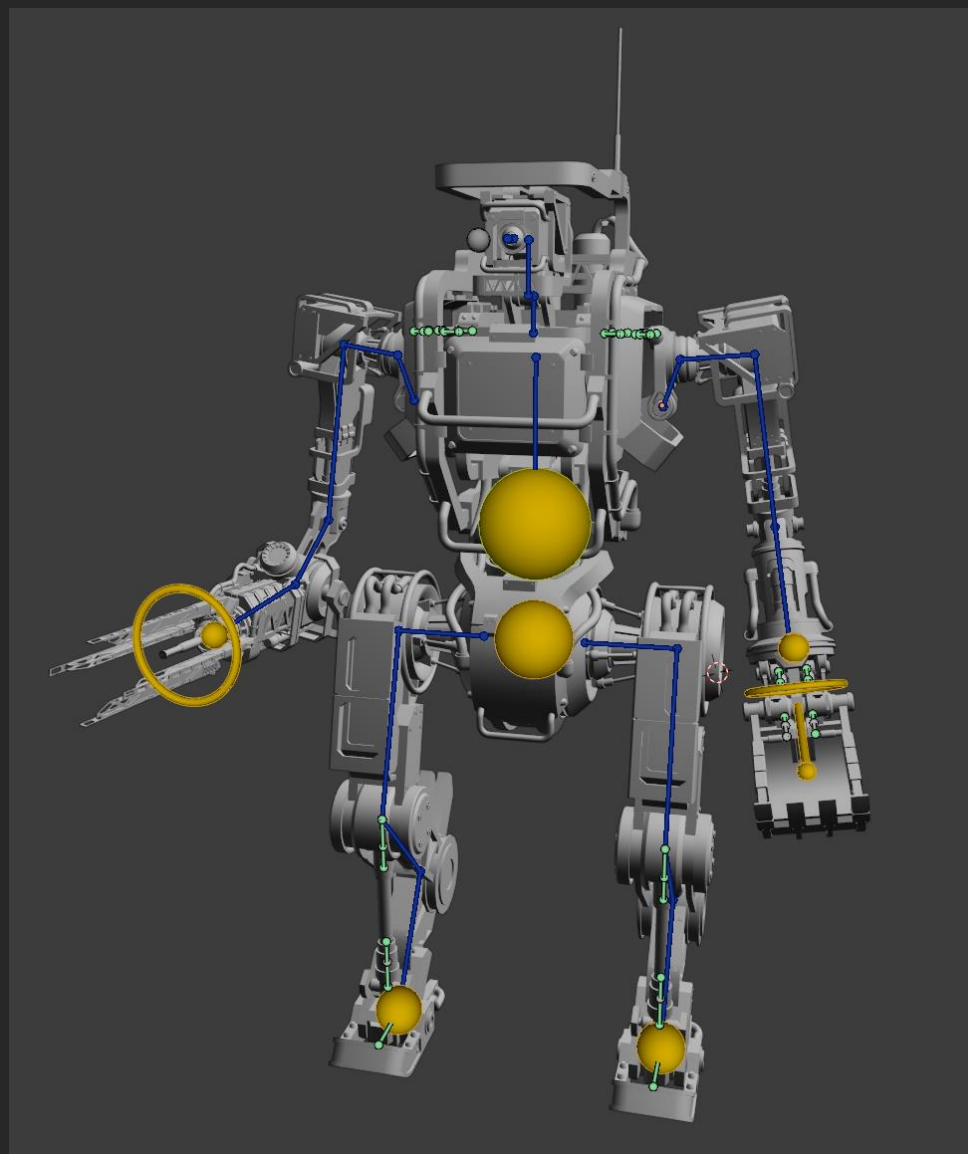


Kuva 15. Alukselle luotu luurakenne näkyy keltaisina tikkuina. (Juho Jokela)

3.4.2 Robotin riggaus

Robotilla oli useita eri tyyliä niveliä, jotka kaikki tarvitsivat erilaisen luurakenteen toimiakseen. Ensimmäisenä ovat pallonivelet, jonka liikkumavara oli lähelle 180 astetta joka suuntaan. Tällaiset nivelet ovat käsien ja jalkojen liitoskohdissa kehoon. Seuraavaksi ovat nivelet, jotka voivat pyöriä pelkästään yhdellä akselilla. Tällaisia niveliä olivat melkein kaikki koko robotissa (kuva 16).

Luurakenteen luomisen jälkeen minun täytyi tehdä robotista helposti animoitava. Tähän käytin yleistä työkalua riggauksessa: IK-luut ovat erikoisluita, joiden tehtävä on hallita suurta määrä luita, jotka ovat yhdistettynä toisiinsa. IK-luiden avulla pystyn hallitsemaan kokonaista raajaa yhden luun avulla. Kuvassa värjäämäni keltaiset pallot ovat tämän luurakenteen IK-luut. Animointivaiheessa käytin vain näitä keltaisia luita animointiin. Suuremmissa projekteissa IK-luut ovat välttämättömyys.



Kuva 16. Robotille luotu luurakenne, keltaisella värjätyt luut ovat päälluita. (Juho Jokela)

3.5 Animointi

Minulla oli kokemusta liikegrafiikan luomisesta Adobe After Effects-ohjelmistolla ja sieltä saadut taidot olivat erittäin tärkeitä tässä vaiheessa. Kahdesta ulottuvuudesta hyppääminen kolmanteen ulottuvuuteen animoimisessa oli haastavaa ja vaati totuttelua. Eteneminen kolmannessa ulottuvuudessa oli hitaampaa, koska jouduin tarkastelemaan animaatiota joka puolelta, löytäen itsestään selviä ongelmia jatkuvasti animaatiosta.

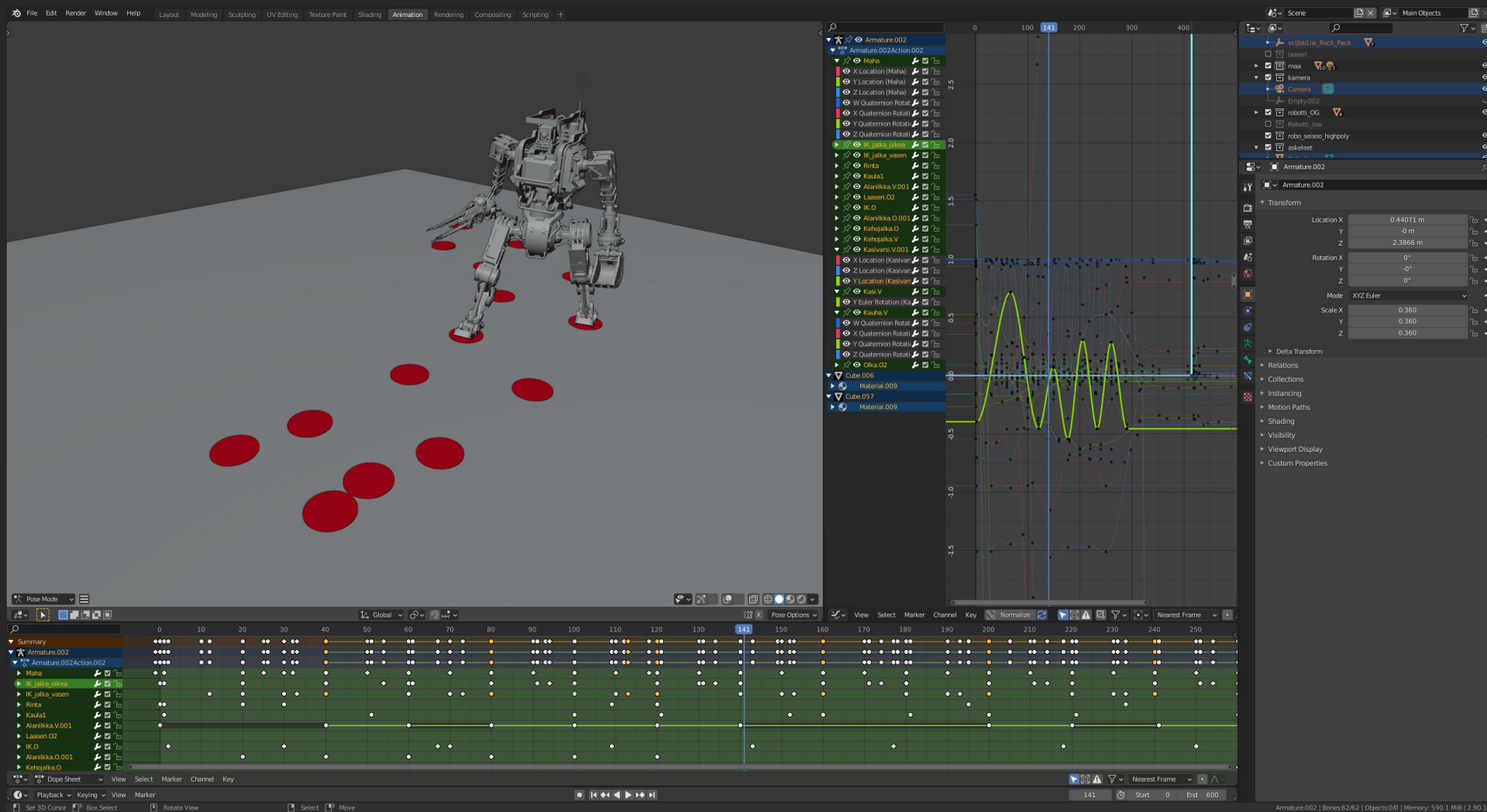
Animaatioiden ajoitus videomateriaaliin tuotti jatkuvasti ongelmia prosessissani. Minun olisi pitänyt heti alkuvaiheessa päättää missä vaiheessa animaatio tekee mitään, koska sen jälkeen, kun animaation ajoituksia on alkanut luomaan, niitä on hyvin vaikea muuttaa ilman että koko animaatio menee rikki. Erityisesti robotin kävelyanimaatio tuotti tuskaa ja jouduin useaan kertaan aloittamaan alusta koko animaation. Useiden yritysten jälkeen loin itselleni oman työnkulkuprosessin, jonka avulla sain kävelyanimaation toteutettua.

Aloitin robotin kävelyanimaation suunnittelemalla ja merkitsemällä aluksi paikat mihin robotti tulee astumaan koko kävelymatkan aikana (kuva 17). Tämä yksi esivaihe avusti kokonaisuuden visualisoinnissa erittäin paljon. Sen jälkeen ajoitin pelkästään jalkojen animaatiot liikkumaan joka 20:s kuva. Halusin tasaiset ajoitukset kävelyyhyn, koska tämä sallisi animaation venyttämisen pidemmäksi ja animaatioiden ajoitukset pysyisivät samanpituisina. Tätä venyttämistä jouduin tekemään mielestäni liikaa, joka vain todisti kokemattomuuteni animoinnissa.

Kun jalkojen animaatioiden ajoitukset olivat sopivat, sain aloittaa kehon muiden osien animoinnin selkeällä pohjalla. Jalkojen ajoitukset auttoivat rytmittämään käsien ja kehon heilutukset suoraan oikeaan tahtiin. Olin erittäin tyytyväinen kävelyanimaation lopputulokseen. Tässä vaiheessa esteeksi tuli tietokoneeni suorituskyky: animaatiota oli hankala katsoa reaaliajassa, monimutkaisen mallin takia. Sain idean, että teen mallistani kopion, joka on yksinkertaisempi kuin alkuperäinen malli. Tällä yksinkertaisella mallilla pystyin esikatselemaan animaatiota reaaliajassa.

Kävelyn jälkeen robotin on tarkoitus ladata lasertykkinsä ja ampua laserilla rakennelmaa, jonka takana päähenkilö on piilossa robottia. Muuhun animointiin verrattuna tämä osio oli suoralinjainen ja helppo tehdä. Ajoitin laserin ampumisen videomateriaalissa olevaan päähenkilön reaktioon. Suunnittelin laserin latauksen olevan mahdollisimman pitkä, jolloin katsojat osaavat odottaa, että pian tapahtuu jotain. Lopputuloksessa tämä latausanimaatio onnistui hyvin ja toi intensiivisyyttä kohtauksiin. Halusin myös tuoda painoa tälle lasertykille ampumisvaiheessa, jolloin robotin yläkeho ja käsi heilahtaa laserin voimasta.

Robotin toisessa kädessä on kauha, jonka tarkoitus tarinassa on iskeytyä hiekkamäkeen, jonka takana päähenkilö on suojassa. Kauhan tekniikka ottaa paljon inspiraatiota oikeiden kaivinkoneiden tekniikasta. Rakensin kauhalle myös akselin, jonka avulla robotti voi pyörittää kauhaa 360-astetta ympäri. Akseli tuli tarpeeseen iskeytymiskohtauksessa.



Kuva 17. Robotin kävelyanimaation tuottamista Blenderissä, punaiset ympyrät visualisoivat robotin askeleitten sijainteja. (Juho Jokela)

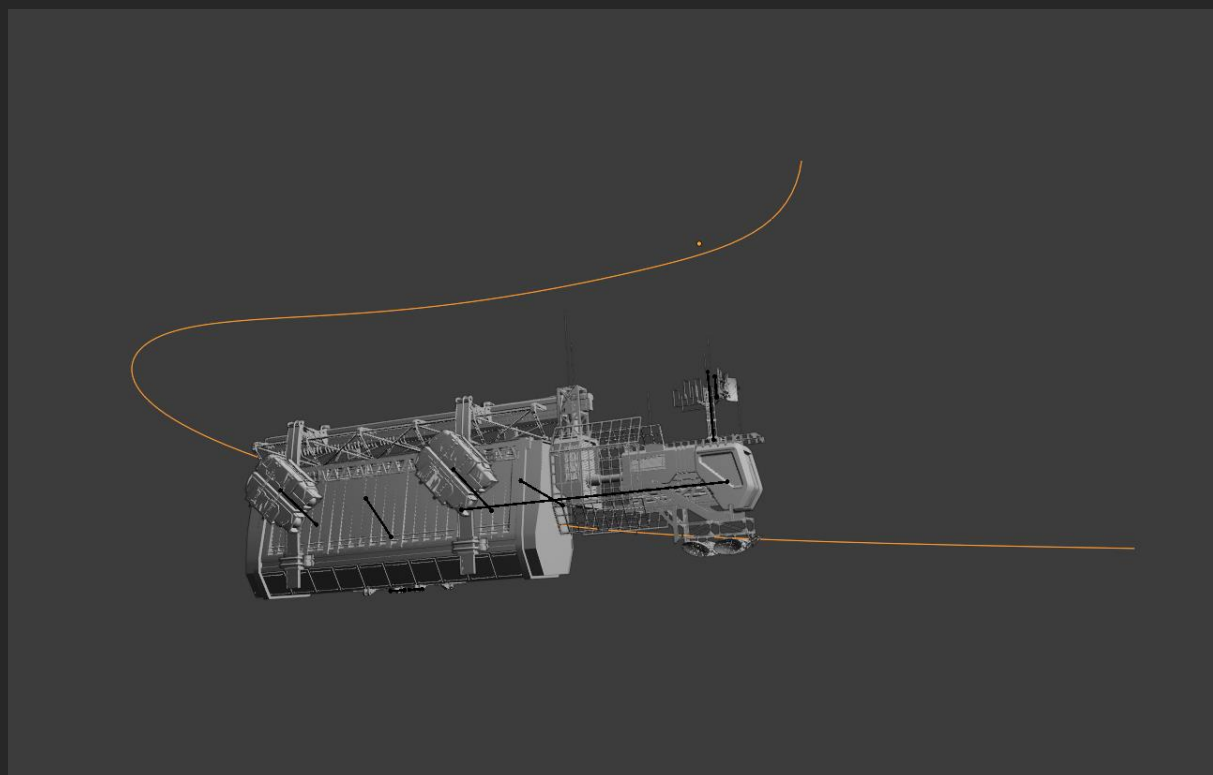
Aluksen animaatioissa oli selkeämpi työkulku verrattuna robottiin. Halusin tästä syystä tehdä robotin animaation ensimmäisenä, jotta voisin oppia animointia nopeammin robotin kanssa. Jälkeenpäin katsoen tämä oli hyvä päätös: olisin animoinut aluksen eri tavalla ilman robotin antamaa kokemusta. Aluksen animointia myös helpotti lentäminen. Alus ei missään vaiheessa koske videomateriaalissa maan pintaan. Minulla oli paljon vapaammat kädet luoda animaatio, jossa alus tulee pilvistä ja laskeutuu päähenkilön eteen. Toki aluksen lentäminen toi myös haasteita perspektiivin ja etäisyyden kanssa. Minun oli vaikea saada alus laskeutumaan tarpeeksi hitaasti ja vielä lopullisessakin tuotoksessa laskeutuminen on liian nopea mielestäni.

Aluksen pääomaisen liikkeen tuotti käyrä, jonka olin muotoillut lentoradan mukaan (kuva 18). Käyrä toimi kuitenkin vain alustavana liikkeen tuojana ja sen jälkeen sain muodostaa mikroliikkeitä alukselle, joka toisi animaation eloon. Suunnittelin aluksen painopisteen olevan kontissa, Kuvittelin tämän aiheuttavan alukselle keulimista jarruttaessa. Keuliminen toi alukseen eloa,

mutta edelleen uskon sen olevan epärealistista liikettä.

Animoisin aluksen raketit kääntymään jarrutusvaiheessa vastakkaiseen suuntaan, joka myös edisti jarrutuksen uskottavuutta. Jälkeenpäin olisin halunnut rakettien olevan vielä isompia, niitä on vaikea huomata varsinkin käännös vaiheessa.

Hytin yläpuolella olevan antennin oli tarkoitus liikkua raiteillaan taaksepäin pienen matkan. Kuitenkin lopullisessa versiossa tätä liikettä näkee vähän ja se häiritsi minua keskeneräisyytensä takia.

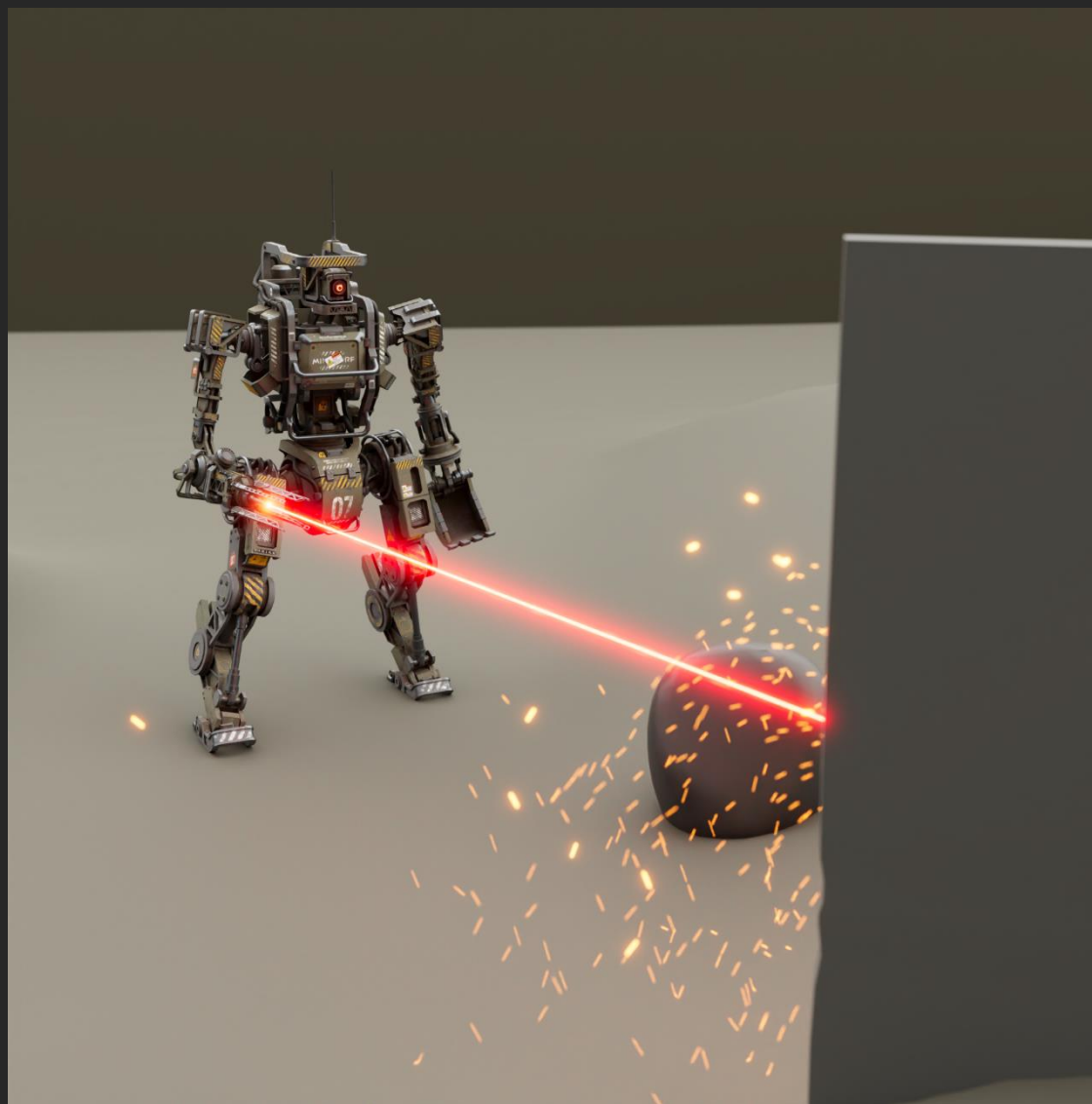


Kuva 18. Alukselle luotu lentorata oranssilla käyrällä. (Juho Jokela)

3.6 Renderöinti

Viimeinen vaihe Blenderin puolella, ennen editointipöytään pääsyä. Renderöinti on paljon vain testaamista ja kokeilua, että mikä toimii. Onneksi minun oli helppoa saada referenssejä kuvaamastamme videomateriaalista. Videomateriaalista sai selville varjon terävyydet ja yleisen kirkkauden ympäristössä. Näiden avulla säädin maailman kirkkauden samannäköiseksi kuin videomateriaalissa. Onneksi aurinko ei tullut koko päivänä näkyviin kuvauspäivissä, joten minun ei tarvinnut välittää auringon sijainnista tai varjojen suunnista.

Kohtauksiin piti luoda myös alkeellinen ympäristö, jonka tehtävä on heijastaa oikean väristä valoa malleihin (kuva 19). Ympäristön tehtävä on myös estää valon tulemisen joka puolelta robottiin, koska kuvauspaikka oli montussa, johon valo ei heijastu kaikista suunnista. Kuvassa näkyvään laserkohtaukseen piti myös laittaa lisäobjekteja, joiden työ on joko vastaanottaa valoa tai estää näkyminen läpi.



Kuva 19. Robotin ja laserin renderöinnin testaamista Blenderissä. (Juho Jokela)



Kuva 20. Lyhytelokuvasta avarusaluksen laskeutumiskohtaus renderöity. (Juho Jokela)

3.6.1 Jälkikäsitteily Blenderissä

Renderöintivaiheessa piti myös tehdä jälkikäsitteilyä kuville Blenderin kautta. Monet näistä tekniikoista voisi myös tehdä editointiohjelmistossa, mutta totesin jälkikäsitteilyn toimivan paremmin, jos teen sen Blenderissä. Minun täytyi käyttää kaikissa kohtauksissa kohinanpoisto-työkalua. Blenderin heikko puoli on kirkkaiden valojen renderöinti: Blenderillä on tapana luoda niin sanottuja tulikärpäsiä, eli satunnaisia kirkkaita pisteitä ympäri kuvaa silloin, kun ympäristössä on kirkas valo. Kohinanpoistolla nämä saadaan pois ja se myös samalla tasaa huonosti renderöityjä kohtia kuvassa. Ainoa haittapuoli tässä on renderöimisajan pidentyminen 10–15 %.

Kun kohtaukset sisälsivät kirkkaita valoja kuten laser, halusin myös valojen tuottavan hohtoa linssiin. Tätä hohtoa olisi erittäin vaikea jäljentää manuaalisesti editointiohjelmistossa. Tämänkaltainen hohto ei ole kovin realistinen, mutta testailujen jälkeen totesin sen olevan erittäin näyttävä ja tuottavan kohtauksiin uutta eloa.

Suunnittelin myös laserin tuottavan kipinöitä osuessaan maahan ja seinään. En usko tämän olevan realistista, mutta se näytti uskottavalta omiin silmiin, joten menin sillä. Tarkkaillessani kuvia kipinöistä huomasin myös, että kipinät olivat epäteräviä ja näkyivät kamerassa pitkinä linjoina. Tämän saman efektin sai Blenderissä helposti laittamalla motion blur-valinnan päälle (kuva 21).

Motion blur eli liiksumennus on kameraan tallentunutta visuaalista juovaa tai tahriintumista kameran, kohteen liikkeen tai näiden kahden yhdistelmän seurauksena. Ihmissilmä rekisteröi liikkeen epäterävyyden luonnollisesti tosielämässä, joten elokuvan hienovarainen sumeus jäljittelee usein todellisuutta paremmin kuin jos sitä ei olisi. Kun tätä tehostetta käytetään tarkoituksella, sitä voidaan kutsua esteettiseksi sumennukseksi. (Sam Kench 2021)



Kuva 21. Laserille renderöity kohinanpoisto ja motion blur valinta päällä. (Juho Jokela)



Kuva 22. Kohtauksia lyhytelokuvasta. (Juho Jokela)

3.6.2 Valon renderöinti

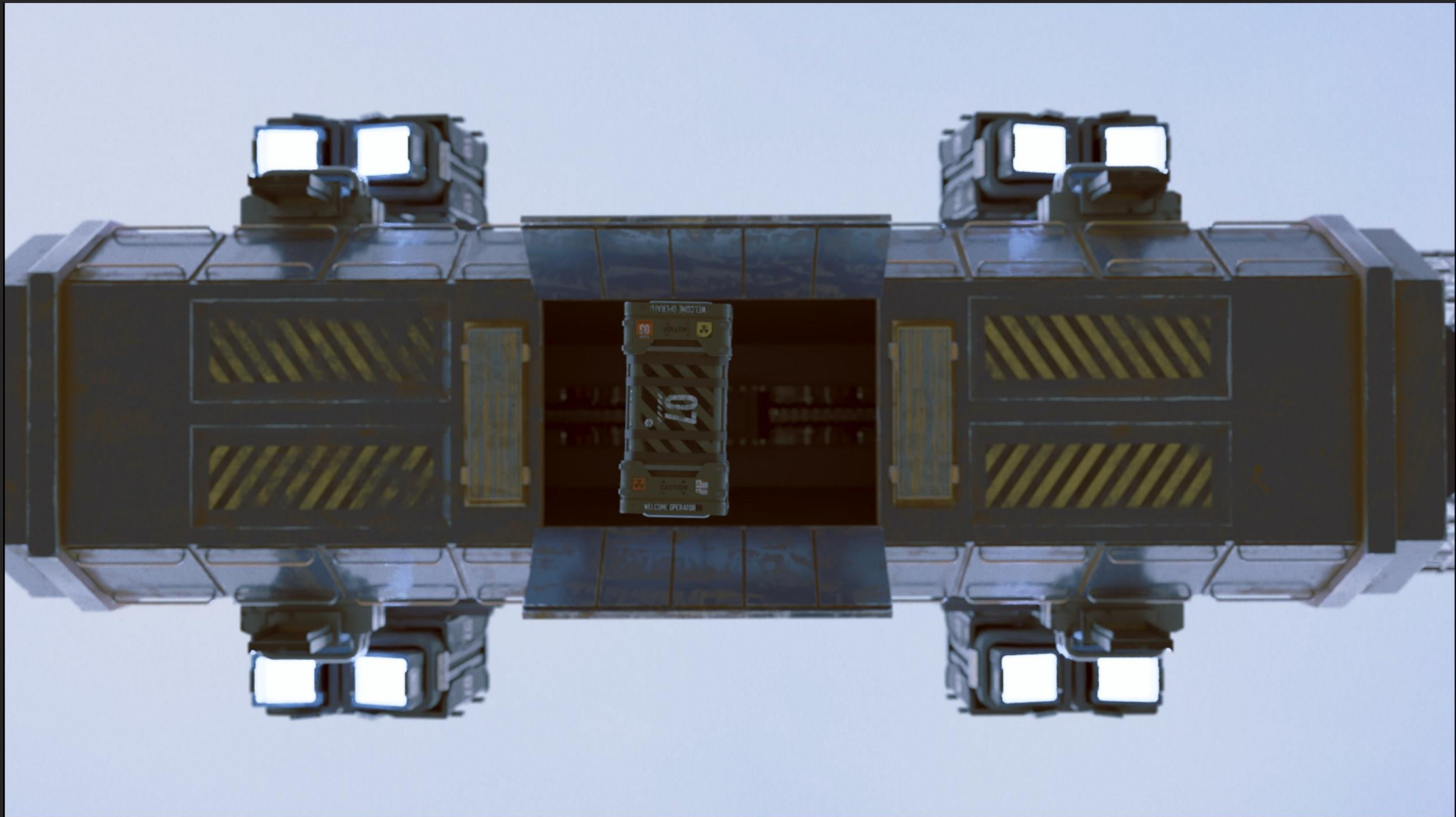
Ylivoimaisesti haastavin osio renderöinnissä oli laserin renderöinti läpinäkyvälle taustalle.

Taistelin tämän ongelman kanssa kuukausia ja jätin tämän ongelman useasti prioriteeteissa muiden taakse. Tämä ongelma on hyvin yleinen Blender-käyttäjillä ja en löytänyt ketään useilla foorumeilla, joka osaisi auttaa minua tämän ongelman kanssa.

Löysin vastauksen ongelmaani videosta, joka puhui eri aiheesta, mutta samalla mainitsi vastauksen ongelmaani. Eli jos haluaa valon renderöityä läpinäkyvälle taustalle oikein, tätä ei saa aikaan renderöimällä läpinäkyvälle taustalle. Valot pitää renderöidä mustalle taustalle, tämän jälkeen viet tämän musta taustaisen kuvan haluamaasi ohjelmaan ja etsit blending mode-työkalun: sen löytää melkein joka ohjelmasta. Blending mode-työkalun listalta käytät joko add- tai screen -valintaa. Tämän jälkeen rendatusta kuvasta mustat osat katoavat ja vaaleat kohdat jäävät näkyviin (kuva 23).



Kuva 23. Robotti ja laseri renderöitiin erikseen lopulliseen tuotokseen. (Juho Jokela)



Kuva 24. Kontti laskeutuu aluksesta. (Juho Jokela)

4 Jälkituotanto

4.1 ACES

Aloin hyvin varhaisessa vaiheessa projektin suunnittelua ottaa selvää, että mikä olisi paras tapa yhdistää visuaaliset efektit kuvattuun videomateriaaliin. Olin ennen tätä projektia tietoinen alkeellisella tasolla siitä, että miten tämä työnkulku menisi. Halusin mennä syvemmälle ja tutkia värimäärityä ja väriavaruuksia tarkemmin. Google-hakujen avulla eteeni ilmestyi ACES sana.

Academy Color Encoding System (ACES) on kuvaformaattien ja värien hallintajärjestelmä elokuva- ja videosisällön tuotantoon, masterointiin ja pitkäaikaiseen digitaaliseen arkistointiin. Academy of Motion Picture Arts and Sciences -akatemia luoma ACES on suunniteltu parantamaan kuvien ja metatietojen vaihtoa elokuvien ja television tuotantolaitosten ja tuotanto-osastojen välillä ja säilyttämään sekä elokuva- että digitaalikameroiden tarkimmat värit ja dynaamiset alueet. (Okun & Zwerman 2021, 416.)

ACESin avulla voisin tehdä kompositointi vaiheen projektista helpoksi ymmärtää ja hallita. ACES painottaa avointa lähdekoodia, joka mahdollistaa ACESin käytön useissa eri ohjelmistoissa, kuten Blenderissä ja minun käyttämässä editointiohjelmistossa DaVinci Resolvessa.

ACESin käyttöönotto DaVinci Resolvessa oli helppoa, koska se oli valmiiksi rakennettu ohjelmaan sisään ja asetuksista helposti valittavissa. Blenderin kanssa prosessi oli haastavampi, minun täytyi mennä manuaalisesti muokkaamaan Blenderin omia tiedostoja. Suosittelen asentamaan oman Blender version ACESia varten. Tiedostojen muokkauksen jälkeen ACES selvästi toimi Blenderissä, mutta oli erittäin haastava käyttää ja oli epäkäyttäjystävällinen. Käyttöliittymä oli keskeneräinen ja vaikea navigoida. Tähän löysin netistä korjauksia, jotka selvittivät suurimman osan ongelmistani.

Minun ACES-työnkulku meni seuraavasti: ensimmäiseksi asetin DaVincissa projektini ACES-muotoon. Tästä seurasi, että kaikki videomateriaali meni oudon näköiseksi. ACES tarvitsee kameran tiedot ja väriavaruuden millä materiaali on kuvattu. Tätä kutsutaan lähtölaitteeksi. Tässä tilanteessa asetin siis lähtölaitteeksi Canon EOS R6 Clog3. Videomateriaali muuttuu automaattisesti luonnollisen väriksi ja ei tarvitse tehdä muuta värimäärityä, koska ACES tietää nyt kameran, jolla materiaali kuvattiin.

Blenderin puolella ACES on automaattisesti päällä ja väriavaruutena on ACEScg. Kun kohtaukseni on valmis renderöitäväksi, tämä ACEScg on pakko olla päällä. Kun kohta on renderöity ja siirretty DaVinciin, minun täytyy laittaa renderöidyn videomateriaalin lähtölaitteeksi tällä kertaa ACEScg. Nyt kuvattu videomateriaali ja renderöidyt visuaaliset efektit ovat samassa väriavaruudessa ja sisältävät saman määrän valotietoa värimäärityä varten. Olin erittäin tyytyväinen työnkulkuun ja lopputulos yllättää minut edelleen.

4.2 Värimäärittely

ACES-väriavaruus mahdollisti helpon värimäärittelyn, koska alustava värien tasaus luonnolliseksi oli automaattisesti tehty ACESin avulla. Ennen tätä projektia olen hyvin vähäisesti värimääritellyt mitään. Netistä piti kerrata väriteoriaa ja yleistä tietoa värimäärittelystä. Onneksi oli kokemusta editointiohjelmistoista kuten Adobe Premiere, niin työkaluihin totuttelu ei vienyt paljoa aikaa.

Kuvauspaikalla ollut sää vaikuttaa paljon lopullisen värimäärittelyn ilmeeseen. Päätimme, että aurinkoisella säällä kuvatut kohtaukset tulevat saamaan enemmän lämpimämmän värimaailman, jopa vähän marssin näköinen. Pilvisellä säällä kuvatut kohtaukset tulevat saamaan kylmän ja paljon synkemmän värimäärittelyn, myös kontrastia on paljon enemmän. Tämä mielestäni erottelee hyvin kohtauksien sijaintia ja aikaa, vaikka kohtaukset kuvattiin samaan aikaan päivästä ja samassa paikassa (kuva 25).



Kuva 25. Värimäärittelyllä luotiin 2 hyvin erilaista värimaailmaa. (Juho Jokela)

The screenshot displays the DaVinci Resolve 17 interface. At the top, the menu bar includes File, Edit, Trim, Timeline, Clip, Mark, View, Playback, Fusion, Color, Fairlight, Workspace, and Help. The main workspace is titled 'Deserted_Part_1_ennen_stabilize' and shows a video clip of a robot with a red laser beam. The interface is organized into several panels:

- Master Browser:** Located on the left, it shows a hierarchy of folders and clips, including 'Kohtaus_1', 'Sounds', 'Kuvia', and 'Aanet'.
- Preview Window:** The central area shows the video clip being edited, with a robot and a red laser beam.
- Node Editor:** On the right, it shows a complex node graph with nodes like 'hi', 'printer_lites', 'primaries', 'to_correct', 'to', 'look_adj', 'glow', and 'grain'.
- Color Correction Tools:** The bottom section includes 'Primaries' (with Temp, Tint, Contrast, Pivot, Range, and T-Range sliders), 'Curves' (with a graph showing color curves), and 'Soft Clip' (with Low, Low Soft, High, and High Soft sliders).
- Scopes Panel:** On the far right, it shows a 'Parade' scope with a color histogram.
- Timeline:** At the bottom, it shows multiple tracks for video (V1-V6) and audio (A1-A2) with various clips and markers.

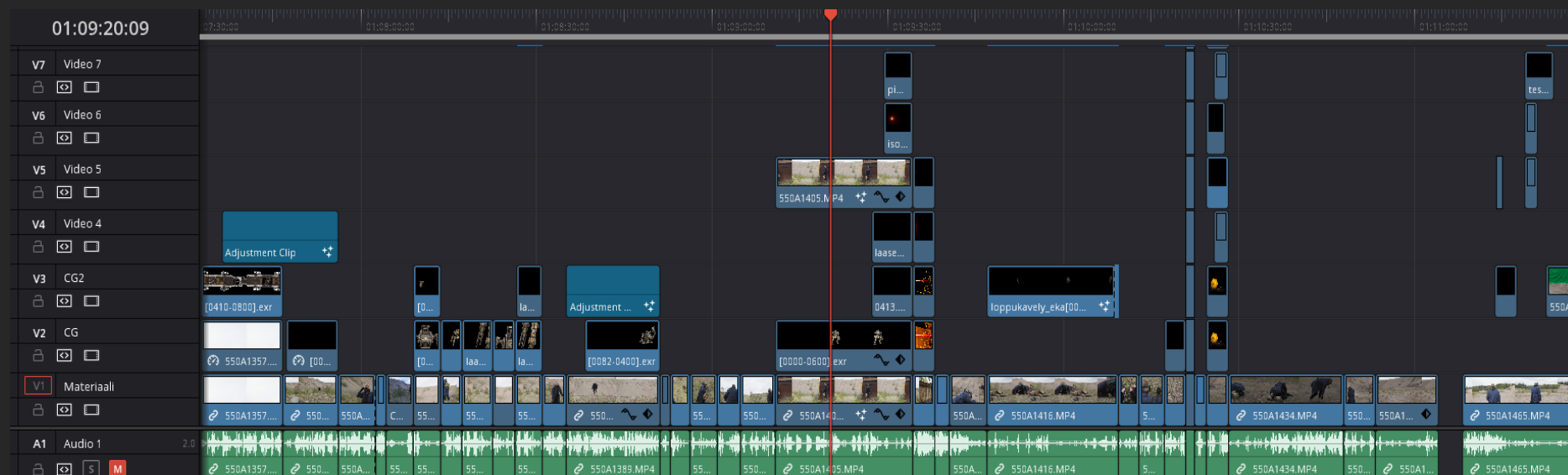
Kuva 26. Davincin käyttöliittymä sisällyttää paljon yhteen ruutuun. (Juho Jokela)

4.3 Kompositointi

Kompositointi on projektin viimeistelyä, jossa kaikki materiaalit yhdistetään lopulliseksi tuotteeksi. Suurin osa ajasta menee visuaalisten efektien pinoamiseen päällekkäin aikajanalla ja ajoittamiseen oikeaan aikaan. Itsellä kompositointi oli jatkuvaa testaamista ja pomppimista Blenderin ja DaVincin välillä. Kompositointi-vaiheessa oli myös paljon ääniajoitusten viilaamista.

Laser-kohtauksissa minun täytyi renderöidä useita versioita laserista, jotka laitoin DaVincissa päällekkäin, tämä auttoi laserin kirkkauden hallitsemista ja sain sen näyttämään siltä mitä suunnittelin. Kompositointi-vaiheessa myös valmistin kuvaamamme green screen-kohtauksen toimivaksi. Tämä kohtaus myös vaati jonkin verran manuaalista työtä.

Useissa kohtauksissa, joissa renderöity materiaali meni kasvillisuuden edelle, jouduin silloin maskaamaan kasvit materiaalin edelle. Kuvauspaikalla revittiin suurin osa kasvillisuudesta pois alueilta, joissa robotti tulisi kävelemään. Tuulinen päivä kuitenkin aiheutti vaivaa maskaamisessa, koska jokaisessa kuvassa kasvillisuudet liikkuivat huomattavasti, joten manuaalista työtä riitti. Olisi pitänyt repiä enemmän kasveja irti.



Kuva 27. Kompositointi vaiheessa aikajanalle pinoitui paljon materiaalia päällekkäin. (Juho Jokela)

5 Yhteenveto

Tavoitteena oli tuottaa lyhytelokuvan toimintakohtaukseen visuaaliset efektit ja käydä tämä prosessi alusta loppuun läpi. Projektin pääomainen tavoite minulle oli siis myös itse oppimisprosessi. Hyppäsimme rohkeasti syvälle elokuvatuotantoon Jussin kanssa ja kävimme useita elokuvallisia työprosesseja läpi, digitaalisten prosessien lisäksi. Tämä oli molemmille hyppy tuntemattomaan omilla aloillamme ja opimme molemmat paljon tekniikoita suuresta projektinhallinnasta ja kommunikoinnista.

Lyhytelokuvan toimintakohtaus oli lähes täysin samanlainen, kuin mitä mielessäni olin nähnyt projektin alkuvaiheessa. Kohtaukseen saatiin sisällytettyä kaikki tarinaan keskeiset asiat ja mielestäni visuaaliset efektit veivät tarinaa eteenpäin selkeästi. Pitkälle viety suunnitelma jokaisesta vaiheesta varmisti onnistumista ja helpotti kokonaisuuden hahmottamista varhaisissa vaiheissa.

Projekti ei tietenkään valmistunut ilman ongelmia matkalla. Meidän olisi pitänyt alkuvaiheessa päättää, että käytetään samoja ohjelmistoja työvaiheisiin. Tämä aiheutti työvaiheiden uudestaan tekemisen toisissa ohjelmissa. Minun olisi pitänyt luonnostella ennen kuvauksia selkeämpiä kuvia kohtauksista. Tämä olisi auttanut Jussia kuvauksissa enemmän. Olisin myös halunnut enemmän kohtauksia, joissa kamera liikkuu visuaalisten efektien lisäksi. Tämän esteenä oli kuvauksissa käsivaralta kuvaus, joten meidän olisi pitänyt ottaa olkatuki kameralle mukaan. Äänisuunnittelu jäi vähemmälle meidän lyhytelokuvassamme, koska meidän olisi myös pitänyt kuvata kaikki kohtaukset erillisen mikrofonin kanssa. Tämän takia jouduimme tekemään editointipöydässä kaikki äänet alusta loppuun. 3D-tuotannossa ei esiintynyt huomattavia ongelmia lopputulokseen nähden.

Kaksi henkilöä on liian vähän tämän kokoiseen tuotantoon. Jouduimme korvaamaan ja hylkäämään monia työvaiheita, joka vaikutti lopputuloksen laatuun. Olosuhteisiin nähden meillä kävi jokseenkin hyvä tuuri monissa kohdissa. Oli vaiheita, joissa olisi voinut tulla todella suuria ongelmia vastaan.

Tämä projekti herätti minulle vain enemmän halua edetä tällä alalla. Lyhytelokuvan jälkikäsitteily esitti minulle ajankohtaisia tekniikoita, kuten ACES, joita tulen käyttämään tulevaisuudessakin jokaisessa projektissani. ACES oli tekemistä ympäröivä teknologia ja vaikutti jokaisessa vaiheessa työnkulkuun.

Olen erittäin tyytyväinen projektin lopputulokseen. Mielestäni ylitin itseni ja odotukseni visuaalisten efektien kanssa. Tulevaisuudessa lyhytelokuvaan tullaan viimeistelemään äänet ja lopullinen leikkaus, jossa myös alkukohtaukset ovat näkyvissä.

6 Lähteet

Kirjalähteet:

Okun, J. & Zwerman, S. & McKittrick, C. & Sepp-Wilson, L. 2021. The VES Handbook of Visual Effects. 3. New York, NY, USA: Routledge.

Kuvalähteet:

Kuva 2. Warner Bros. Pictures (2017). Blade runner 2049 elokuvasta kohtaus. Viitattu 3.4.2022. Saatavissa:

<https://www.theguardian.com/film/2017/sep/29/blade-runner-2049-review-ryan-gosling-harrison-ford-denis-villeneuve>

Kuva 3. Dmitriy Zub (2021). Kaivuri. Viitattu 3.4.2022. Saatavissa: <https://unsplash.com/photos/jibUsRaauLY>

Kuva 4. RSI (2021). Star citizen pelistä avaruusalus. Viitattu 3.4.2022. Saatavissa: <https://robertsspaceindustries.com/star-citizen/media>

Kuva 5. Respawn Entertainment (2014). Titanfall avaintaide. Viitattu 23.4.2022. Saatavissa: <https://www.creativeuncut.com/gallery-28/tf-key-art.html>

Kuva 7. Canon (2021). Canon EOS R6 kamera. Viitattu 7.4.2022. Saatavissa: <https://www.canon.fi/cameras/eos-r6/>

Kuva 8. NFI (2015). Suljinaika visualisaatio. Viitattu 25.4.2022. Saatavissa: <https://www.nfi.edu/shutter-speed>

Sähköiset lähteet:

Sam Kench. 2021. What is Motion Blur, Is Motion Blur Good & Why Does it Happen?. Viitattu 25.4.2022. Saatavissa: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-motion-blur-definition/>

Freesound.org Creative Commons attribution tekijälistaus käytetyistä äänitehosteista:

kev_durr, InspectorJ, cydon, YleArkisto, Robinhood76, Leoctiurs, jarhead123,

Yap_Audio_Proc, manuelaurreaf, thanvannispenn, CGEffex, rainial.co, bennychico11,

BurghRecords, Anandthethird, bareform, TheScarlettWitch89, mars_98,

PhreaksAccount