

Opinnäytetyö Turku AMK

Medianomi / Elokuva

2020

Jukka Kiiski

# ELOKUVAN JÄLKITEHOSTEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS BLENDERILLÄ

– Case study: iHuman

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Medianomi / Elokuva

2020 | 32 sivua, 5 liitesivua

Jukka Kiiski

# ELOKUVAN JÄLKITEHOSTEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS BLENDERILLÄ

- Case study: iHuman

Toimin jälkitechostevastaavana Turun AMK:n tuottamassa lyhytelokuvassa iHuman, mikä oli samalla taiteellinen opinnäytetyöni. Tässä opinnäytetyön kirjallisessa osiossa käyn läpi tuotannon haastavia tehostekuvia ja niiden suunnittelua ja toteuttamista Blenderin avulla. En ollut aikaisemmin tehnyt tehosteita aidolla 3D-ohjelmalla, joten näin tilaisuuden laajentaa ammattiosaamistani visuaalisten jälkitechosteiden parissa siirtymällä kaksiulotteisesta grafiikasta kolmiulotteisen puolelle.

Normaalisti hyvät 3D-ohjelmistot ovat kalliita käyttää, joten ryhtyessäni projektiin pohdin, onko nykyajan ilmaisilla työkaluilla mahdollista tehdä laadukkaita visuaalisia tehosteita kotikonstein ilman kalliita ohjelmalisenssejä ja suuren kokoluokan laskentakapasiteettia.

ASIASANAT:

Elokuva, Jälkitechosteet, Blender

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Filmmaking

2020 | 32 pages, 5 pages in appendices

Author(s)

# PLANNING AND CREATING FILMMAKING VISUAL EFFECTS WITH BLENDER

- Case study: iHuman

I was a visual effects supervisor in Turku AMK short movie iHuman, which was the artistic part of my thesis. In this written part, I will introduce some of the hardest shots and present my way of problem solving them using a 3D-software called Blender. I hadn't really used any 3D-softwares before this project, so I saw an opportunity to expand my field of experience towards 3D.

The most common 3D-softwares tends to be expensive to use. So when I got started on this project, I wondered if there was a way to make believable effects using only free tools and one high-end editing pc.

KEYWORDS:

Filmmaking, Visual Effects, Blender

# SISÄLTÖ

<b>LYHENTEET JA SANASTO</b>	<b>7</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
1.1 Alkusanat	8
1.2 Projektin lähtökohdat	8
1.3 Blender	9
<b>2 JÄLKITEHOSTEISTA YLEISESTI</b>	<b>10</b>
<b>2 JÄLKITEHOSTEIDEN SUUNNITTELU</b>	<b>12</b>
2.1 Käsikirjoituksen purkaminen	12
2.2 Tehosteiden tyypit	12
2.2.1 Täysin digitaaliset kuvat	12
2.2.2 Laajennettu kuva	13
2.2.3 Kuvakorjaukset	13
2.3 Fyysiset ja digitaaliset lavasteet	13
2.4 Lokaatioiden rajoitukset ja mahdollisuudet	15
2.5 Konseptitaide	16
2.6 Kuvakäsikirjoitus ja esivisualisointi	17
<b>3 KUVAUKSET</b>	<b>19</b>
3.1 Suunnitelmien toteutus käytännössä	19
3.2 Ajan resurssointi	21
<b>4 JÄLKITÖIDEN ALOITTAMINEN</b>	<b>23</b>
4.1 Workflow	23
4.2 Tiedostoformaatit	23
4.3 Nimeäminen	24
4.3.1 Raakamateriaali	24
4.3.2 Tehostekuvat	24
4.4 Assettien kasaaminen	25
<b>5 JÄLKITYÖT BLENDERILLÄ</b>	<b>26</b>
5.1 Digitaaliset maisemat Blenderillä	26
5.2 Renderöinti	28

5.3 Laajennettu kuva	29
<b>6 PÄÄTELMIÄ JA YHTEENVETO</b>	<b>31</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>32</b>

# LIITTEET

- Liite 1. Tehostepurku
- Liite 2. Tehosteiden seurantalista

# KUVAT

Kuva 1. Ensimmäinen renderöintini Blenderillä maaliskuussa 2019.	9
Kuva 2. iHuman laite ennen jälkikäsittelyä.	10
Kuva 3. iHuman laite jälkikäsittelyn jälkeen.	11
Kuva 4. Blenderiin tuotu 3D-malli kolmen kapselin tornista.	14
Kuva 5. Liian matalalle jäänyt kamera.	15
Kuva 6. Digitaalisesti korjattu kuva.	15
Kuva 7. Suunnittelijan toimiston ideoimista ilmaisten 3D mallien kanssa.	16
Kuva 8. Lopputulos samalle kuvalle.	16
Kuva 9. Kuväkäsikirjoituskuva merimaisemasta.	17
Kuva 10. Kuväkäsikirjoituskuva asuntolasta.	18
Kuva 11. Esivisuaalisaatiokuva asuntolasta.	18
Kuva 12. Asuntolakuvan mittausta Blenderillä.	19
Kuva 13. Vaihtoehtoinen tapa tehdä kuva.	20
Kuva 14. Kuvatut elementit yhdistettynä.	20
Kuva 15. Esivisualisaatio käytäväkuvasta.	21
Kuva 16. Kerääjät poimimassa ruumista.	22
Kuva 17. Lopullinen kuva.	22
Kuva 18. Kivikkoinen rantamaisema tehty Blenderillä.	26
Kuva 19. Toinen digitaalisesti tehty kuva.	27
Kuva 20. Rajattu kuva tehtaasta.	27
Kuva 21. Sinistä taustaa vasten kuvattu elementti.	29
Kuva 22. Blenderillä mallinnettu ympäristö.	29
Kuva 23. Lopullinen kuva	30

## LYHENTEET JA SANASTO

After Effects	Jälkitechosteiden tekoon käytettävä 2D-ohjelma. (Adobe.com 2020)
Asset	Digitaalinen tiedosto, esimerkiksi valokuva tai 3D-kappale, jota käytetään rakennuspalikkana efektiä tehdessä.
Blender	Ilmainen, avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-ohjelma. (Blender.org 2020)
Cycles	Blenderin säteenseurantaan perustuva renderöntiohjelmisto. (Blender.org 2020)
Jälkitechosteet	(engl. VFX = Visual effects) Erikoistehoste, joka lisätään elokuvaan tai videoon jälkityövaiheessa digitaalisena kuvana. (Dictionary.com 2020)
OpenEXR	Ammattimainen kuvan tiedostoformaatti, jota käytetään erityisesti jälkitechosteiden parissa.
Rendering	Automatisoitu prosessi kuvan luomiselle 2D- tai 3D-lähteestä. (Wikipedia.com 2020)

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Alkusanat

Kun puhun tässä teoksessa jälkitechesteista, tarkoitan jälkeempäin kuvatulle videolle tehtyjä digitaalisia tehosteita. Sanomani heijastaa omia havaintojani opiskelijatuotannoista ja tekemäni ratkaisut perustuvat itse opitun ja muilta opittujen yleisten käytäntöjen luovaan soveltamiseen.

## 1.2 Projektin lähtökohdat

Ennen Turku AMK:n opiskelua olin opiskellut informaatioteknologiaa Aalto-yliopistossa kaksi vuotta. Olen siis luonteeltani tekniikkaan orientoitunut ja päädyin elokuvaopiskeluideni aikana aina teknisiin tehtäviin: valaisijaksi, gripiksi, ditiksi ja kuvaajaksi. Olin kuitenkin jo kauan harrastanut jälkitechesteiden tekoa After Effectsillä, jolla opitut taidot tulivat käyttöön opiskeluiden aikana useita kertoja. Todentuntuiset digitaaliset maisemat ja ympäristöt kiehtoivat itseäni kovasti, ja pienten kokeilujen ohella seurasin uteliaana Blenderin kehitystä odottaen sopivaa hetkeä, kun ehdin ja pääsen opettelemaan kyseisen ohjelman käytön.

Keväällä 2019, kun opinnäyte-elokuvien ennakkosuunnittelu tuli ajankohtaiseksi, luokkakaverini sai houkutelua minut jälkitechestevastaavaksi kunnianhimoiseen scifi-lyhytelokuvaan iHuman. Juuri samoihin aikoihin Blenderistä oltiin julkaistu tulevan suuren päivityksen (versio 2.8) beta-versio. Kyseisen ohjelman opettelu tuli viimein ajankohtaiseksi.

### 1.3 Blender

Blender on ilmainen, avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-ohjelma, jota voidaan käyttää laaja-alaisesti esimerkiksi pelien ja elokuvien kehityksessä (Blender.org 2020). Tässä projektissa hyödynsin pääasiassa Blenderin 3D-tilaa reaali maailman skaalassa rakentamalla virtuaalisia replikoita aidosta rakennetusta lavasteesta. Näillä replikoilla sain laskettua tärkeitä mittoja ja avainlukuja kuvien suunnittelua varten. Lisäksi tutustuin Blenderin säteenseurantaan perustuvaan ”Cycles” renderointiin, jota käyttämällä sain tuotettua erittäin korkeatasoisia maisemakuvia elokuvaamme.

Blender on kasvattanut nopeasti suosiotaan ja sillä on suuri yhteisö. Suuret pelituottajat, kuten Ubisoft ovat viimeaikoina rahoittaneet merkittäväillä summilla sen kehitystä (new.ubisoft.com 2019). Uskon, että Blender tulee tosissaan haastamaan perinteiset 3D-ohjelmistot ainakin aloittavien artistien työkaluna. Suuri osa Blenderin opetteluun aloittavista aloittanee Andrew Pricen donitsitutoriaalilla ja hakee inspiraatiota Ian Hubertin yksinkertaisesti selitetyistä minuutin mittaisista ”Lazy tutorial” videoista.

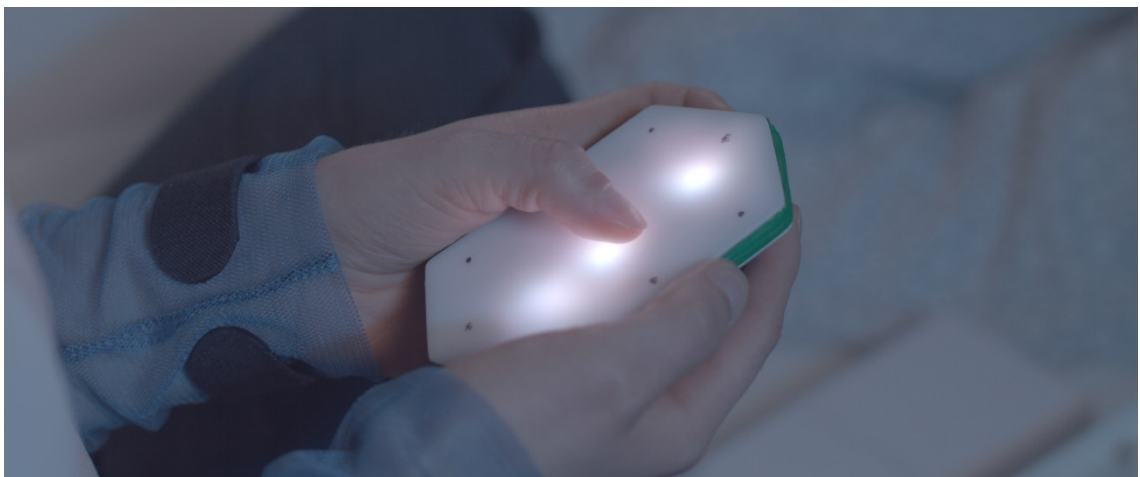


Kuva 1. Ensimmäinen renderointini Blenderillä maaliskuussa 2019.

## 2 JÄLKITEHOSTEISTA YLEISESTI

Tehosteiden pääasiallinen tarkoitus on sanansa mukaisesti tehostaa ja parantaa kuvaa. Toiset tekevät tehosteilla muuten saavuttamattomissa olevia maailmoja ja olentoja, kun toiset parantavat elokuvan katselukokemusta muunlaisilla tempuilla (Stephen Khan 2020). Elokuvan ohjaaja on siis jälkitechostevastaavan tärkeä taiteellinen suunnannäyttäjä, jolloin ohjaaja antaa palautetta ensisijaisesti tehtyjen tehosteiden taiteellisesta ja emotionaalisesta luonteesta. Sen sijaan kuvaajan kanssa käydään paljon teknisempi keskustelu, sillä kuvaajan valitsema kamera, kuvausmetodit, linssit ja yleinen tyyli vaikuttavat merkittävästi tulevien tehosteiden haastavuuteen. On suuri ero esimerkiksi sillä, pysyykö kamera kuvassa paikallaan, liikkuuko se ja mikä kohta kuvasta on tarkennettuna. Jälkitechostevastaava pyrkii varmistamaan mahdollisimman rikkaan kuvamateriaalin, kun taas kuvaaja voi tyyliinsä vedoten haluta suttuisen ja elävän tuntuista kuvaa jo heti kameran kennolle tallennettaessa. On siis kriittisen tärkeää, että kuvaaja ja jälkitechostevastaava tulevat keskenään toimeen ja löytävät yhteisen sävelen työssään.

Ohjaajan ja kuvaajan lisäksi kävin elokuvaprosessimme aluksi hyvät keskustelut lavastustiimimme kanssa siitä, mitä asioita on rakennettava fyysisesti ja mitä pystymme realistisesti tekemään jälkitöissä. Hyvänä esimerkkinä tästä voidaan pitää elokuvamme nimeä kantavaa "iHuman" älylaitetta, jonka sisälle rakennettuja ledejä pystyttiin etäohjaamaan näyttelijän toiminnan mukaan.



Kuva 2. iHuman laite ennen jälkikäsitteilyä.



Kuva 3. iHuman laite jälkikäsittelyn jälkeen.

Fyysinen valonlähde osoittautui tärkeäksi kämmeneeseen osuvaa valoa ajatellen, mutta itse kosketusnäytölle ei ollut tarvetta, sillä kyseinen tehoste saatiin luotua helpommin jälkitöissä. Saavutetulla kuvalla pystyimme avaamaan katsojalle elokuvamme maailman estetiikkaa.

## 2 JÄLKITEHOSTEIDEN SUUNNITTELU

### 2.1 Käsikirjoituksen purkaminen

Jälkitechostevastaavan on hyvä olla projektissa mukana jo ensimmäisestä käsikirjoitusversiosta lähtien, sillä yhdessä tuottajan kanssa hänellä on mahdollisuus määritellä jälkituotannon resursseja ja ohjata käsikirjoittajaa prosessissaan toteutettavissa olevaan suuntaan. Ei pidä tietenkään torpata suoralta kädeltä kaikkia mahdollisilta kuulostavia ideoita, sillä loppujen lopuksi kyse on elokuvan tyylin mahdollistamista toteuttamistavoista. Esimerkiksi avaruuslaivastojen välisen taistelukohtauksen voi tehdä kustannustehokkaasti piirtämällä animoiden, mutta ei välttämättä enää alusta asti kolmiulotteisesti mallintaen. Elokuvamme tyyli on kuitenkin luonnollinen ja vaihtoehtoiseen nykyaikaan perustuva, joten halusimme ensisijaisesti tehdä mahdollisimman uskottavan ja realistiselta näyttävän maailman. Tämä rajoitti osaltaan käsikirjoittajan luovuutta, kun tietotaitoa ja resursseja liian suurten suunnitelmien toteuttamiseen ei ollut.

### 2.2 Tehosteiden tyypit

Kun käsikirjoitus on valmis ja arvioitu mahdolliseksi toteuttaa, alkaa sen varsinainen purkutyö yhdessä kuvaajan ja ohjaajan kanssa. Tässä kohtaa puramme elokuvan tarinaa visuaalisesti ja ideoimme, millä eri tavoin kuva on mahdollista toteuttaa. Huomasin nopeasti, että suunnittelemamme tehosteet jakaantuivat karkeasti kolmeen eri kategoriaan.

#### 2.2.1 Täysin digitaaliset kuvat

Elokuvassamme on kaksi täysin digitaalisesti Blenderillä tehtyä maisemakuvaa, joissa kummassakin on kaksi futuristista rakennusta kivikkoisessa maisemassa. Kuvat avaavat hyvin elokuvamme karua maisemaa, jonkalaista emme olisi muuten voineet toteuttaa.

### 2.2.2 Laajennettu kuva

Laajennetussa kuvassa kameran kuvaamaan materiaaliin on lisätty joko tietokoneella tehtyä grafiikkaa tai muita videoklippejä. Tässä elokuvassa käytimme pääasiassa kahta seuraavaa tekniikkaa.

#### **Matte-tekniikka**

Kenties tunnetuin tapa yhdistää näyttelijän suoritus tekaistuun ympäristöön on irroittaa näyttelijän suoritus vihreästä tai sinisestä taustasta ja lisätä sen tilalle digitaalinen lavaste tai maisema.

#### **Elementtikuva**

Toinen vaihtoehto laajennetun kuvan luomiseen on kuvata useita erillisiä elementtejä ja yhdistää ne palapelin tavoin yhteen. Käytimme tätä tekniikkaa kopioidaksemme samaa fyysistä lavastetta kuvaan useita kertoja.

### 2.2.3 Kuvakorjaukset

Joskus kuvaan jää asioita, joita ei ole kuvausvaiheessa mahdollista tai kannattavaa poistaa. Silloin jälkitechostevastaavan tehtävänä on arvioida, voidaanko ongelma jättää kuvaan korjattavaksi jälkitöissä, vai tarvitaanko muutosta suunniteltuun kuvaan. Esimerkkejä poistoa tarvitsevista asioista ovat muun muassa kuvan taustalle unohtuneet valojalat, jotka voivat rikkoa katsojan illuusion elokuvan maailmasta.

## 2.3 Fyysiset ja digitaaliset lavasteet

Elokuvamme päähenkilö asuu eräänlaisessa kapselista rakennetussa asuntolassa useiden muiden ihmisten kanssa. Elokuvan maailma on ylikansoittunut ja henkilökohtainen tila on hyvin rajoittunut. Oli selvää, että asuntolaa esittäessämme tarvitsemme useita

vastaavanlaisia kapseleita samaan tilaan asukkaineen. Pohdimme tuotantoryhmän ja lavastajan kanssa kustannustehokkainta ratkaisua rakentaa ja hyödyntää konkreettisia lavasteita. Parhaimpana vaihtoehtona pidimme ratkaisua, jossa rakennamme vain kolme erillistä asuntokapselia, joita pinoamalla tai riviin asettamalla voimme kuvata useita eri elementtejä samasta asuntolasta. Kyseiset elementit koostetaan lopulta yhteen aiemmin puhutun laajennetun kuvan tekniikalla. Lavastajamme suunnitteli kapselin rakenteen omalla 3D-ohjelmallaan, jolloin sain hyödynnettäväksi oikeissa mittasuhteissa olevan mallin Blenderiin esivisualisointia varten.



Kuva 4. Blenderiin tuotu 3D-malli kolmen kapselin tornista.

Kyseinen malli osoittautui äärimmäisen hyödylliseksi myöhemmin digitaalista asuntola tehdessä.

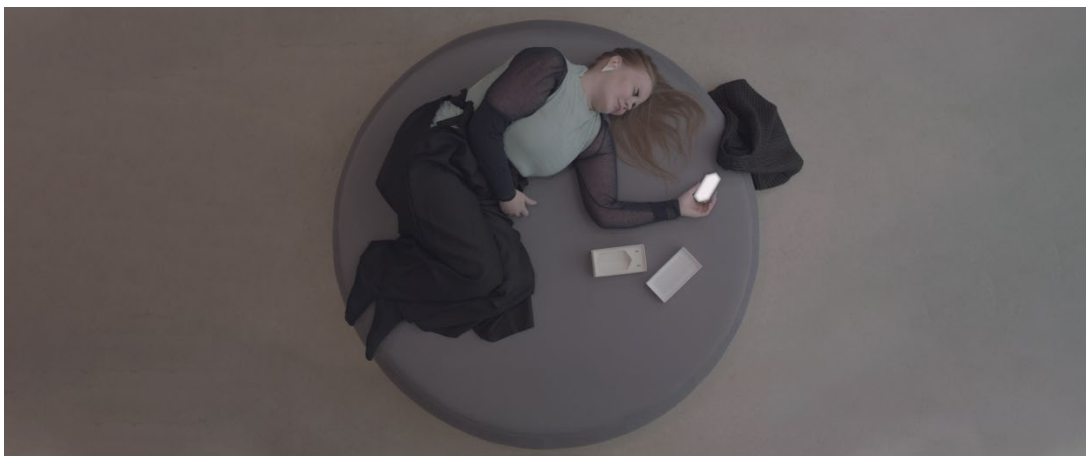
## 2.4 Lokaatioiden rajoitukset ja mahdollisuudet

Varauduimme alkuperäisessä tehostepurussa kuvaamaan huomattavan paljon enemmän kuvia studiossa, sillä varmuutta tarpeeksi uskottavien lokaatioiden saamisesta ei ollut.

Studiossa kuvaaminen on kontrolloitua ja tilavaa, mutta upea lokaatio voi tarjota aidomman ja paremman ympäristön elokuvan maailmaa tukemaan. Lokaatiossa kuvatessa on kuitenkin syytä tehdä mittaukset tarkasti, sillä jo liian matala katto voi muodostua ongelmaksi. Tämän saimme huomata seuraavan kuvan kanssa.



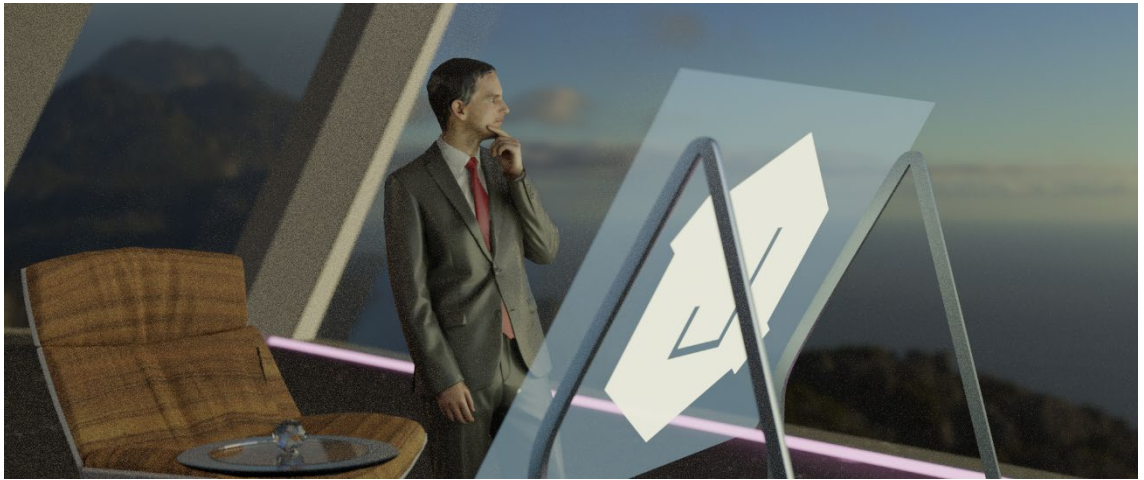
Kuva 5. Liian matalalle jäänyt kamera.



Kuva 6. Digitaalisesti korjattu kuva.

## 2.5 Konseptitaide

Konseptitaide auttaa visualisoimaan käsikirjoitusta ja ruokkii mielikuvitusta. Se on myös hyvää tukimateriaalia, kun elokuvalle lähdetään etsimään rahoitusta. Ilmaisen ja matalakynnyksisenä ohjelmana Blender soveltuu hyvin ideoiden hahmottelemiseen ja yleiseen konseptointiin. Ilmaisia ladattavia asetteja on netti pullollaan. Esimerkiksi museot ovat skannanneet omaa kokoelmaansa kaikkien käytettäväksi (Thomas Flynn 2020) ja erilaisia ympäristöjä saa ladata itselleen ilmaiseksi hdrihavenista (hdrihaven.com 2020).



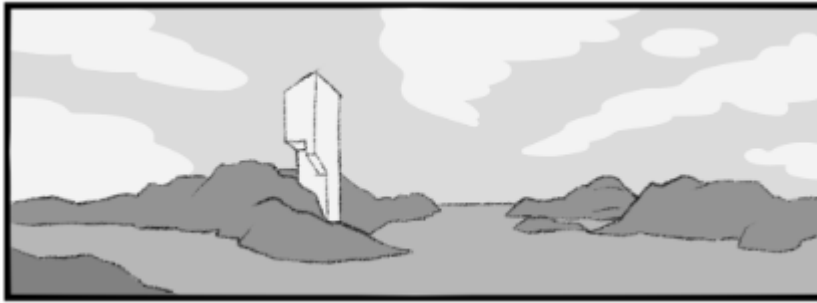
Kuva 7. Suunnittelijan toimiston ideoimista ilmaisten 3D mallien kanssa.



Kuva 8. Lopputulos samalle kuvalle.

## 2.6 Kuväkäsikirjoitus ja esivisualisointi

Kuväkäsikirjoitus on merkittävä työkalu efektikuvia suunnitellessa. Se antaa hyvät raamit ja mittasuhteet kuvalle sekä määrittelee suurinpiirteisesti digitaalisen elementin ominaisuudet. Kun kameran suunta on lukossa, saadaan selville kuinka yksityiskohtaisena esimerkiksi taustalle istutettava talo tai tehdas tarvitsee mallintaa ja teksturoida.

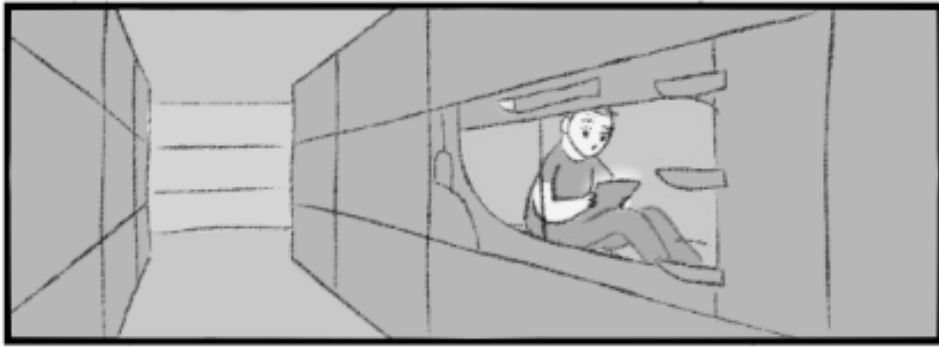


Kuva 9. Kuväkäsikirjoituskuva merimaisemasta.

Esimerkiksi yllä olevasta kuvasta voidaan päätellä, että mallinnettavavasta rakennuksesta nähdään vain kaksi sivua, joten muiden sivujen yksityiskohtiin ei tarvitse käyttää aikaa. Tässä mielessä elokuvaan mallintaminen on vaivattomampaa kuin esimerkiksi videopeleihin, sillä pystymme kontrolloimaan katsojan kokemusta todella tehokkaasti. Myöskin mallin tekotapa voi olla raskaampi ja vapaampi, kun tiedostokokoja ei tarvitse hillitä pelien vaatiman optimoinnin tavoin.

Siltikään piirettyyn kuvaan ei kannata sokeana luottaa, sillä se harvoin edustaa todellisia kuvan mittasuhteita. Tämän takia hyödynsin Blenderiä myös esivisualisointigrafiikan tekemiseen digitaalisella kameralla 3D-tilassa, jolloin pystyin kontrolloimaan esimerkiksi käytettävän kameran kennon kokoa ja linssin polttoväliä. Samalla sain mitattua kameran korkeuden ja paikan suhteessa kuvattavaan kohteeseen.

Seuraava kuva on elokuvamme päähenkilön asuntolasta, jossa on useita asuntokapsleita päällekkäin useammassa rivissä. Kuva näyttää hyvin perspektiivin ja näyttelijän paikan suhteessa ympäristöön.



Kuva 10. Kuvakäsikirjoituskuva asuntolasta.

Mittasuhteet ovat kuvassa kuitenkin pielessä, sillä rakentamalla vastaava tilanne Blenderiin paljastui kapseleita tarvittavan noin seitsemän peräkkäin vastaavan syvyyden saamiseksi kuvaan. Kerron seuraavassa luvussa kuinka selvisimme ongelmasta.



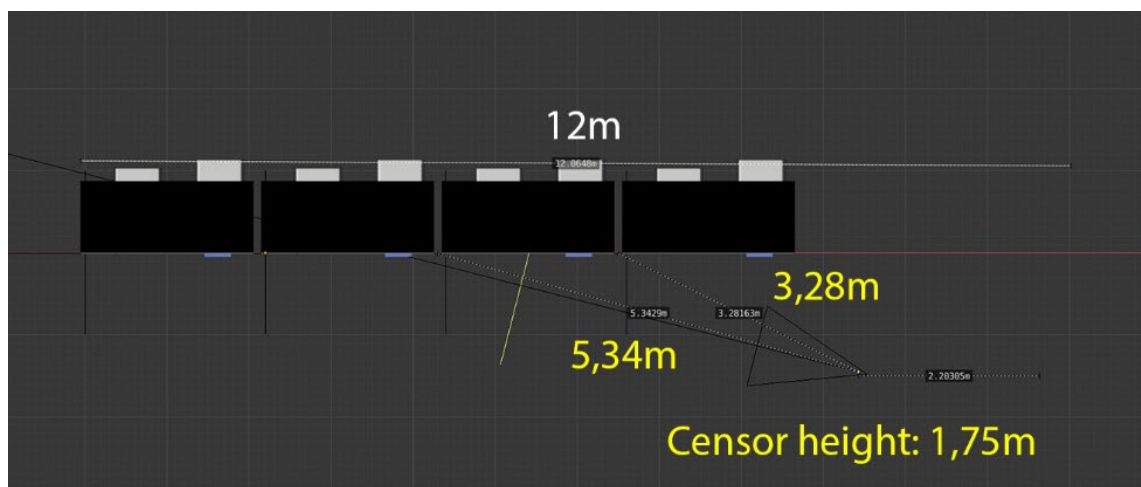
Kuva 11. Esivisualisointikuva asuntolasta.

Konseptoinnin tavoin pystyin hyödyntämään samoja malleja myös esivisualisoinnissa. Myöhemmin huomasin myös, että suurta osaa tehdystä työstä voi hyödyntää myös lopullisen kuvan tekemisessä. Tässä mielessä asettien tekoon kannattaa panostaa hieman enemmän jo suunnitteluvaiheessa.

## 3 KUVAUKSET

### 3.1 Suunnitelmien toteutus käytännössä

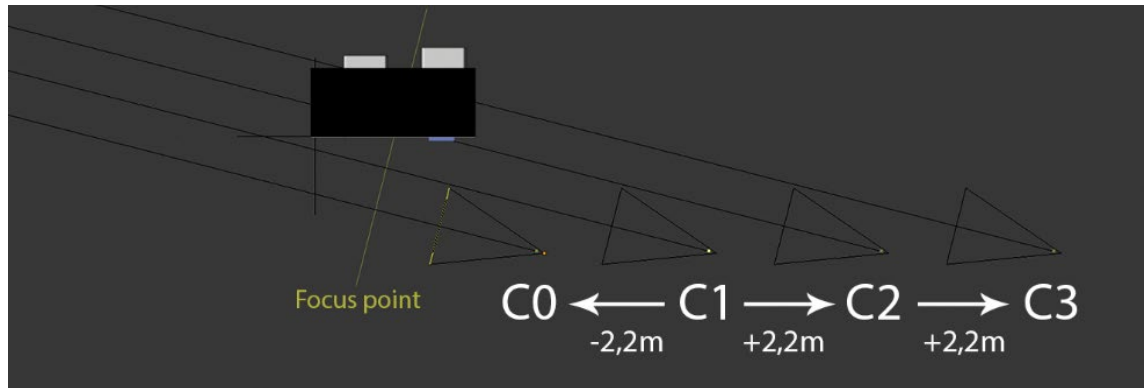
Tein astuntolakohtausta varten kuvaajan kanssa tarkat suunnitelmat käytettävissä olevan studiotilan hyödyntämisestä asuntolan kapseloiden elementtikuvia varten. Olimme ennen kuvauksia käyneet mittaamassa studiotilan pituuden, joka määritteli sen, montako asuntolan pystyriviä peräkkäin pystyisimme kuvaamaan perspektiiviä rikkomatta.



Kuva 12. Asuntolakuvan mittausta Blenderillä.

Tässä kuvassa on neljä kapselitornia peräkkäin 12 metrin pituisessa studiotilassa. Haluttu kompositiolla kamera jää vain reilun kahden metrin päähän takaseinästä, joten fyysisistä tilaa useammalle kapselitornille ei ole. Tämä olisi paras tapa tehdä kyseinen kuva, mutta koska käytössämme oli vain yksi fyysinen lavaste, jouduimme keksimään toisen lähestymistavan.

Seuraavassa kuvassa on muuten sama tilanne kuin edellä, mutta lavasteen näennäinen paikka muuttuu kameraa liikuttamalla. Rakensimme kuvan toteuttamista varten kameraradan, jonka avulla minimoimme riskin kameran merkittävästä poikkeamasta suunniteltuun paikkaan. Mittasimme radan viereen teipillä etäisyydet 2,2 metrin välein, joiden välillä vain yksinkertaisesti työnsimme kameraa. Kameran tarkennuksen saimme vaihdettua langattomasti, joka osaltaan vähensi tarvetta koskea kameraan ja näin minimoi riskin sen heilahtamiselle.



Kuva 13. Vaihtoehtoinen tapa tehdä kuva.

Kameran paikka on kuvassa numeroitu nollasta neljään ja etäisyys muuttuu aina kokonaisen lavasteen mitan verran joko lähemmäksi tai kauemmaksi lavasteesta. Koska lavaste ja valot pysyvät paikallaan, on vallitseva valotilanne jokaisessa otossa täsmälleen sama lukuun ottamatta kameran linssin etäisyydestä johtuvia muutoksia. Tämän takia pidimme tärkeänä, että lavasteen ulkoreunan valo pysyy mahdollisimman tasaisena, jotta valon ja varjon saumat eivät olisi niin havaittavissa lopputuloksessa.



Kuva 14. Kuvatut elementit yhdistettynä.

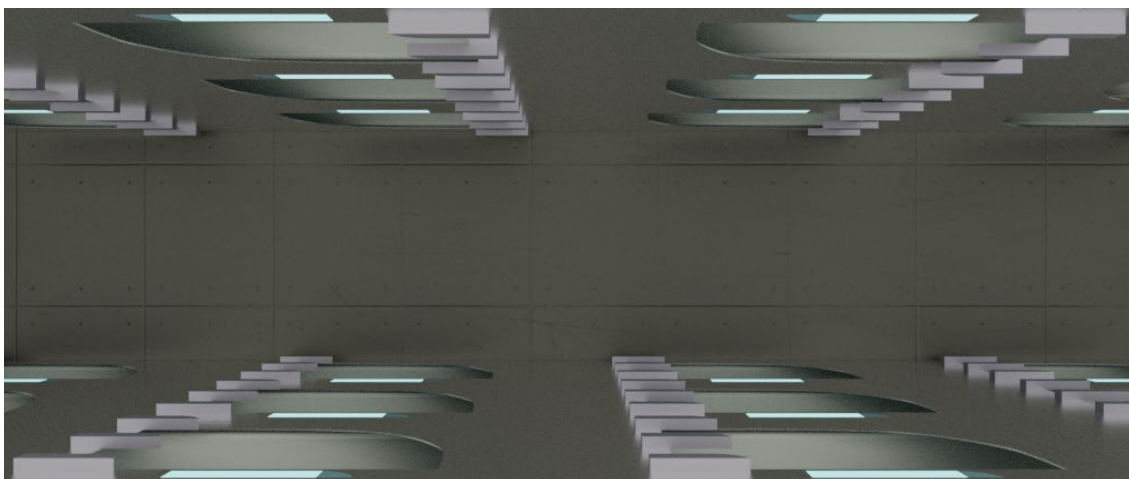
Kuvatut kapseleiden pystyriivit asettuivat mukavasti toistensa viereen. Viimeinen rivi on kopioitu ja skaalattu edeltävästä pystyriivistä, sillä halusimme kuvaan vielä enemmän syvyyttä. Taustalla näkyvän studiotilan korvasimme vielä erillisellä taustalla.

### 3.2 Ajan resurssointi

Varsinkin elementtikuvia tehdessä tarvittavia ottoja on monta ja se syö osaltaan paljon aikaa koko työryhmän kuvauspäivästä. Onkin tärkeää punnita ottojen hyötyä suhteessa käytettävään aikaan. Onko järkevää säästää 15 minuuttia 20 henkisen työryhmän päivästä, jos yksi henkilö pystyy korjaamaan puutteen muilla keinoin yhdessä työpäivässä jälkitöissä? Kuvauspäiviä meillä oli kuitenkin vain kahden viikon verran ja potentiaalista jälkityöaikaa puoli vuotta.

Tämän pohdinnan äärelle pääsimme, kun meidän piti kuvata elementtikuvaa varten kahdeksan ottoa, joiden välillä kapselirakennelman fyysinen paikka aina muuttui. Kyseinen kohtaus sijoittuu samaan edellä puhuttuun asuntolaan, mutta tällä kertaa käytävää pitkin liikkuu kaksi ruumiiden kerääjää poimimassa kapseleista ruumiita.

Ajan säästämiseksi pohdimme, riittääkö vain neljän elementin kuvaaminen, jos saamme peilattua samaa elementtiä kuvan ylälaidasta alalaitaan. Totesin ongelmaksi tulevan kuitenkin näyttelijöiden liikkeistä kapseleiden seinille aiheutuvat varjot, jotka eivät toimi oikein peilikuvassa. Näyttelijöiden piti siis tietenkin jokaista kuvaa varten suorittaa täsmälleen sama toiminto mahdollisimman samalla tavalla, jotta elementtien yhdistämisessä varjojen liikkeet seinillä saataisiin synkronoitua mahdollisimman lähelle toisiaan.



Kuva 15. Esivisualisointi käytäväkuvasta.

Visualisoinnin avulla halusimme selvittää, kuinka korkealle kamera täytyy saada, jotta halutunlaiseen kompositioon on mahdollista päästä. Vastaus: noin seitsemän metrin korkeuteen.



Kuva 16. Kerääjät poimimassa ruumista.

Yllä on yksi kahdeksasta otosta lopullista kuvaa varten. Halusimme mahdollisimman yksinkertaisen valotilanteen kuvan haastavuuden takia, joten päädyimme valaisemaan yhdellä tehokkaalla päivänvalolampulla käytävän suuntaisesti. Samalla saimme minimoitua varjojen lankeamista seinille.



Kuva 17. Lopullinen kuva.

Lopputulokset onnistuivat yllättävän hyvin. Blenderiä tosin tarvittiin vain suunnitteluvaiheen mittauksia varten, sillä itse elementtien yhdistäminen onnistui varsin hyvin After Effectillä.

## 4 JÄLKITÖIDEN ALOITTAMINEN

### 4.1 Workflow

Ennen jälkitöiden aloittamista on tärkeää päättää yhteisestä työnkulusta ja pitää eri osat tietoisina toistensa työn etenemisestä. Tehosteita ja äänitöitäkään ei voi kunnolla aloittaa ennen kuin elokuvasta on olemassa jo jokin leikkausversio. Onneksemme elokuvan ohjaaja toimi myös leikkaajana, joten yhteydenpidosta tippui yksi välikäsi pois. Sovin ohjaajan kanssa, että leikkausprosessissaan hän pyrki ensin lukitsemaan käytettävät otot kohtauksesta, jolla tiedolla voin luontevasti aloittaa tehosteen toteuttamisprosessin kyseisellä videotiedostolla, vaikka tarkkaa leikkauskohtaa ei olisikaan vielä tiedossa. Siinä vaiheessa kun leikkaus saadaan lukkoon, olen jo tehnyt suuresta osasta kuvista hyvin lähellä valmiita olevia versiota. Kuitenkin vasta tässä vaiheessa voidaan olla varmoja, ettei tehty työ mene enää hukkaan.

Leikkauslukon jälkeen ääniryhmäkin pääsee tekemään töitään valitulle materiaalille, joten on hyvä priorisoida valmiiksi ensin sellaisia tehostekuvia, joihin ääniryhmä tahtoo kenties tehdä omia tehosteitaan.

### 4.2 Tiedostoformaatit

Kuvasimme elokuvan 4K-resoluutiolla Prores 4444 pakkauksella. Tämä mahdollisti hallittavissa olevan tiedostomäärän, mutta silti riittävän korkealaatuisen materiaalin efektiväilyä ajatellen. Blenderillä työstetyt elementit renderöin OpenEXR-sekvenssinä, jonka toin After Effectsiin lopullista kompositointia varten. Tästä eteenpäin työformaatti oli aina Prores 4444 värimääritykseen saakka ennen elokuvan lopullisten esitysversioiden tekemistä.

### 4.3 Nimeäminen

Hyvä tiedostoiden nimeäminen säästää suurelta tuskalta, kun materiaalipaljoudesta yrittää etsiä oikeaa videotiedostoa tehostekuvaa varten.

#### 4.3.1 Raakamateriaali

Kuvatut raakamateriaalit nimesimme tyylillä: ”iHuman\_kohtausnumero\_kuvannumero\_juoksevanumero\_otto”. Nimeäminen olisi parasta tehdä suoraan kamerasta käsin, mutta hektisten kuvauspäivien aikana se jäi tekemättä. Niinpä uudelleennimesimme videotiedostot jälkeensä ennen leikkausprojektin aloittamista ja päivitimme varmuuskopiot saman nimeämiskäytännön alaiseksi.

#### 4.3.2 Tehostekuvat

Fiksu raakamateriaalin nimeämistapa on helppo keksiä itsekkin, mutta tehostekuvien versioiden nimeämiskäytännöistä minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta. Etsisessäni alan käytäntöjä, törmäsin hyvään oppaseen (Ken Turner 2019), joka esitti, että tehostekuvat on hyvä nimetä kymmenen välein ja kolmella numerolla. Esimerkiksi ensimmäinen kuva on numeroltaan 010, toinen 020 ja niin eteenpäin. Tämä mahdollistaa sen, että jos myöhemmässä vaiheessa tulee uusia tehosteita kahden jo olemassa olevan tehostekuvan väliin, voidaan se helposti myös numeroida kahden olemassa olevan kuvan väliin. Esimerkiksi ensimmäisen ja toisen tehosteen väliin tulevan, uuden tehosteen numero on 015, 015 ja 020 väliin tulevan on 017 ja niin edelleen. Näin vältetään sekavilta nimeämiskäytännöiltä, joissa lukujen sekaan aletaan laittamaan aakkosia, kuten 1a, 1b, 2, 2a ja niin edelleen. IHumanissa oli 46 tehostekuvaa, joten kolmen numeron käytäntö riitti projektiin varsin hyvin. Aina kun lähetin leikkaajalle versioita tehosteista, nimesin ne esimerkiksi ”REF\_040\_041019”, joka tarkoittaa referenssiksi tarkoitettua kuvaa tehosteesta 040, joka on renderöity 4.10.2019. Näin nimestä saadaan informatiivinen ja vältetään sellaisilta kysymyksiltä, kuin onko kuva jo lopullinen versio, tai mikä mikä versio kyseisestä kuvasta on kaikkein uusin. Jos ohjaaja hyväksyy kuvan pienellä muutoksella, voin esimerkiksi seuraavana päivänä palauttaa leikkajalle kuvan nimellä ”FTC\_040\_051019”, joka tässä projektissa tarkoittaa ”final to cut”, valmis kuva leikkausprojektiin. Jos vielä tämän jälkeenkin kuvaan tarvitsee tehdä muutoksia, renderöidään kyseinen kuva taas

uudella päivämäärällä ja pyritään poistamaan edellinen versio projektikansiosta viemästä tilaa ja aiheuttamasta turhaa hämmennystä.

Liitteessä yksi on tuotannon alussa tekemäni tehostepurku tällä nimeämiskäytännöllä, jossa arvioin jokaisen kuvan vaatimia resursseja ja tarvittavaa työaikaa. Liitteessä kaksi on puolestaan seurantalista kuvien työvaiheelle, muistiinpanoja tarvittavasta tehosteesta ja kuvaa varten valittujen videotiedostojen nimet.

#### 4.4 Assettien kasaaminen

Assetit ovat kaikkia niitä digitaalisia tiedostoja, joita tehosteartisti tarvitsee työssään. Näitä ovat muun muassa 3D-mallit, tekstuurit, videotiedostot, fontit, grafiikat ja kaikki muu mikä voi päätyä lopulliseen kuvaan esille. Parhaimmassa tapauksessa kaikki nämä osat ovat tehtynä ja koottuna yhteen paikkaan ennen kuin varsinasta tehostetta lähdetään tekemään, mutta yleensä niiden teko kuuluu osaksi tätä luovaa prosessia.

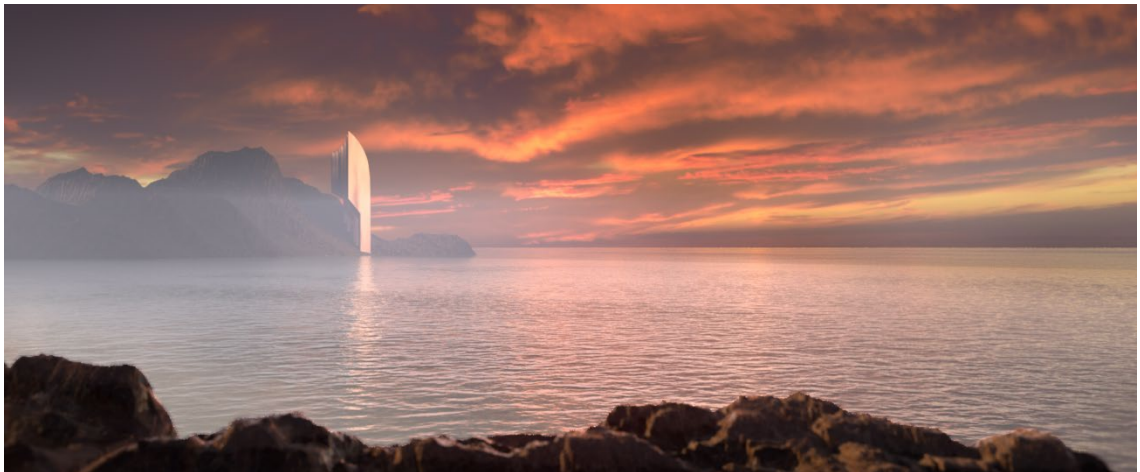
Blenderillä työskennellessä oli ilo huomata, että konsepteihin ja esivisualisointiin tekemistäni aseteista oli hyötyä lopullisia tehosteita tehdessä. Tämän lisäksi projektimme graafikot ja 3D-artistit valmistivat uusia asetteja aina niitä tarvittaessamme.

## 5 JÄLKITYÖT BLENDERILLÄ

### 5.1 Digitaaliset maisemat Blenderillä

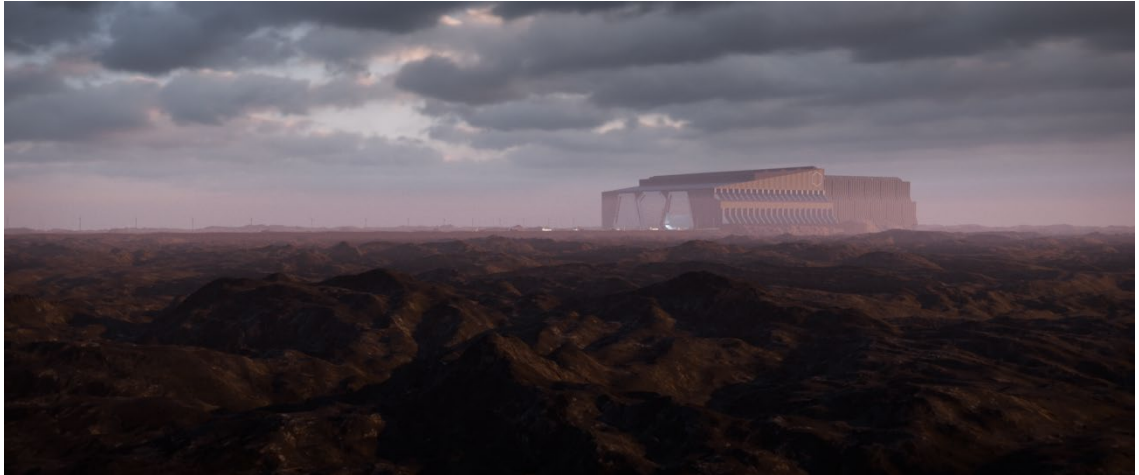
Kun kuvan asetit ovat kasassa, pääsee luova luomisprosessi aluilleen. Elokuvamme alkaa digitaalisesti tehdystä merimaisemakuvasta, joka koostuu käytännössä vain viidestä eri elementistä: kalliosta, aallokosta, usvasta, rakennuksesta ja taustasta. Näistä selkeästi vaikeinta oli aallokon tekeminen, sillä korkeiden aaltojen ja vaahtopäiden luominen olisi vaatinut todella raskaita simulaatiolaskelmia, jotka osoittautui järjettömiksi tehdä kotikonstein. Blenderin omalla työkalulla olisi saanut tehtyä myös matalampaa aallokkoa, mutta resoluution ja skaalan kasvattamisen myötä sekin alkoi käydä raskaaksi. Lopulta päädyin käyttämään ”Polygoniq” nimisen käyttäjän edullisesti myymää ”Waterial” nimistä lisäosaa Blenderille, jonka avulla sain karsittua raskaan simulaatiovaiheen pois.

Kallio ja etualan kivikko oli selkeästi helpompaa toteuttaa. Käytin Blenderin omaa kohinageneraattoria luomaan rosoista mustavalkoista kuviota, jonka lopulta muutin kallion korkeuskäyräkartaksi. Korkeammat kohdat ovat peräisin siis vaaleammasta kohdasta kohinaa ja matalammat kohdat tummemmasta päästä. Kallion jyrkkyyttä voi näin kontrolloida esimerkiksi yksinkertaisella kontrastikäyrällä.



Kuva 18. Kivikkoinen rantamaisema tehty Blenderillä.

Toinen kuva on myös karun kivikkoisesta maisemasta. Valitun estetiikan kanssa käytimme tiukkaa harkintaa, sillä orgaanisempi maasto, kuten esimerkiksi tuulessa heiluvat ruohot olisivat lisänneet heti haastetta uskottavalle toteutukselle. Onneksi karumpi maastotyylisi sopi elokuvamme tarinaan hyvin.



Kuva 19. Toinen digitaalisesti tehty kuva.

Tehtaan edustalla on kuvan läpi menevä tie, jolla kulkee muutaman rekan ketju valotolppien läpi.



Kuva 20. Rajatumpi kuva tehtaasta.

Valotolppien valo heijastuu mukavasti rekkojen kyljestä, mikä auttaa erottamaan näiden liikkeen. Samalla suuri hallin ovi painuu pikkuhiljaa kiinni, kamera liikkuu kuvassa aavistuksen verran lähemmäs tehdasta ja taivaan pilvet liikkuvat. Nämä uskottavuutta lisäävät liikkeet, kuten rantamaiseman aaltojen liikkeet tarkoittavat kuitenkin sitä, että koko kuvan kaikki ruudut pitää renderöidä erikseen.

## 5.2 Renderöinti

Halusin Blenderiä opetellessa tutustua ennen kaikkea Cyclesin säteenseurantaan perustuvaan renderöintiin ja uskottavaan realismiin. Sain matkan varrella huomata, että Cycles on varsin tehokas, mutta todella raskas käyttää. Tavoitteennamme oli renderöidä kaikki elokuvan kuvat 4K-resoluutiolla, mutta sain nopeasti huomata tavoitteen melkoiseksi haasteeksi Cyclesin kanssa. Jotta olisin saannut renderöityä riittävän laadukasta, eli vähäkohinaista kuvaa, olisi yksi ruutu tehosteesta vienyt aikaa reilun tunnin verran. Tämä olisi tarkoittanut rantamaiseman kahdeksan sekunnin keston kanssa noin kahdeksan päivän renderöintiaikaa. Tehtaan kuva olisi tuonut tähän päälle vielä noin viisi päivää lisää.

Koska en voinut omistaa omaa henkilökohtaista tietokonettani kokoaikaisesti tätä tehtävää varten, päädyimme renderöimään kyseiset kaksi kuvaa vain 2K resoluutiolla ja skaalaamaan ne muuhun projektiin sopivaksi. Jos oppii optimoimaan asetuksiaan ja tyytyy matalampaan resoluutioon, on tehokkaalla kotikoneella renderöiminen kuitenkin jo suhteellisen tehokasta. Vertasin nykyisen koneeni näytönojaimen (RTX 2080) yhden ruudun renderöintiaikaa (16min) kuusi vuotta vanhaan näytönohjaimeeni (GTX 970), joka oli tunti ja kaksikymmentä minuuttia. Vaikka uuden näytönohjaimeeni vertailuhinta vanhaan olikin julkaisuhetkellä melkein kolminkertainen, on suhteellinen suoritusteho empiirisesti mitattuna viisinkertaistunut kuudessa vuodessa.

Onneksi kaikkia Blenderillä tehtyjä taustoja ei tarvinnut renderöidä pitkänä animaationa, sillä mikäli itse taustassa ei ole liikettä, riittää yksi ruutu hyvin koko toiminnan tueksi. Seuraavaksi esittämäni asuntolan käytäväkuva ovat tästä yksi esimerkki.

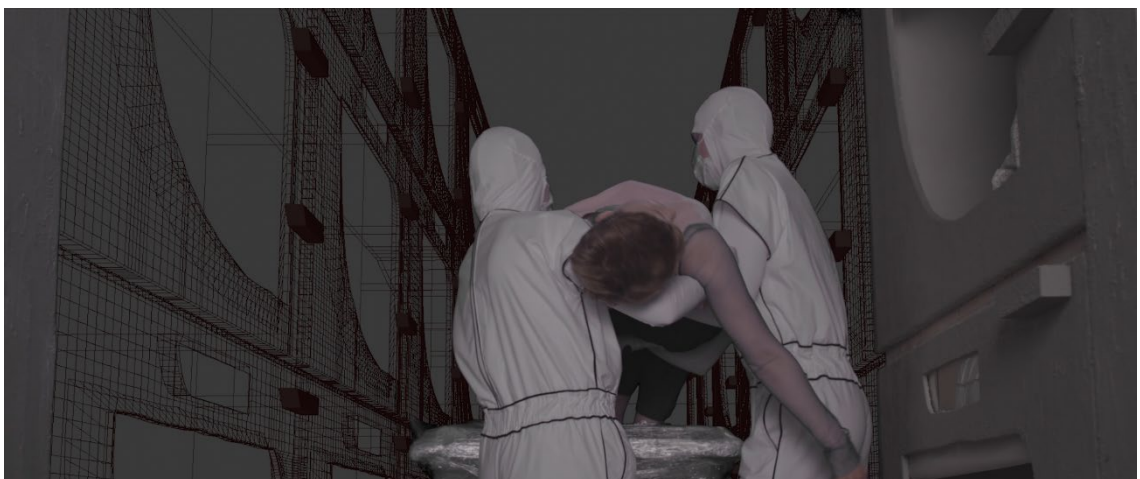
### 5.3 Laajennettu kuva

Käytin Blenderiä myös laajennetun kuvan tekemiseen, jossa yhdistimme kuvaamamme sinitaustaisen elementin digitaalisesti tehtyyn asuntoon.



Kuva 21. Sinistä taustaa vasten kuvattu elementti.

Lavasteet kuvan reunoissa auttavat näyttelijöitä hahmottamaan asuntolan seinien tulevat sijainnit ja varomaan niiden ylittämistä. Samalla kapselilavasteen asento auttaa kohdentamaan digitaalisen ympäristön paikoilleen.



Kuva 22. Blenderillä mallinnetun ympäristön perspektiivin hakemista.

Lavastajan rakentamasta 3D-mallista oli jälleen suuri apu asuntolan mallintamisessa. Jotta saimme kuvan digitaaliset kapselit näyttämään mahdollisimman läheltä kuvan oikean reunan aitoa lavastetta, teksturoin ne lavasteesta ottamillani valokuvilla mahdollisimman samankaltaisen pintamateriaalin varmistamiseksi.



Kuva 23. Lopullinen kuva

## 6 PÄÄTELMIÄ JA YHTEENVETO

Lähdin projektiin mukaan maaliskuussa 2019 ja saimme elokuvan valmiiksi huhtikuussa 2020. Reilun vuoden aikana opin paljon niin Blenderistä kuin tehosteiden suunnittelusta yleensä. Tämän mahdollisti loputtoman suuri informaation ja tutoriaalien lähde. Projektin aikana Blender sai kauan kaivatun suuren päivityksen ja merkittäviä rahoittajia tuekseen.

Kun tekniikka kehittyy, sen käyttäminen usein myös helpottuu. Totesin Blenderin loistavaksi ja helpoksi työkaluksi tehosteiden ennakkosuunnittelua varten, mutta samalla jouduin myöntämään syyn sille, miksi raskaita 3D-tehosteita ja animaatioelokuvia tehdään edelleen suurella rahalla ja massiivisella laskentakapasiteetilla. Tämäkin suuntaus on tosin muuttumassa, sillä reaaliaikaista peligrafiikkaa on alettu jo hyödyntämään tv-sarjatuotannoissa (Bobby Carlton 2019).

Loppujen lopuksi tärkeintä ei ole kuitenkaan se, millä tehoste on tehty, vaan se miltä se näyttää valkokankaalla. Blender on ilmainen ja monipuolinen ohjelma. Vaikka siitä ei tulisikaan artistin tärkeintä työkalua, sillä opittuja taitoja on helppoa hyödyntää jatkossa.

## LÄHTEET

Adobe.com 2020: *After Effects*, viitattu 11.4.2020. <https://www.adobe.com/fi/products/aftereffects.html>

Blender.org 2020: *About*, viitattu 1.4.2020. <https://www.blender.org/about/>

Carlton, Bobby 2019: *Unreal Engine's New Virtual Production Tool Is Reshaping Cinematography*, Vrscout.com 8.9.2019, viitattu 10.4.2020. <https://vrscout.com/news/unreal-engine-virtual-cinematography/#>

Dictionary.com [päiväämätön]: *visual effect*, viitattu 5.4.2020. <https://www.dictionary.com/browse/visual-effect>

Flynn, Thomas 2020: *Sketchfab Launches Public Domain Dedication for 3D Cultural Heritage*, Sketchfab.com 25.2.2020. Viitattu 5.4.2020. <https://sketchfab.com/blogs/community/sketchfab-launches-public-domain-dedication-for-3d-cultural-heritage/>

Hdrihaven.com 2020: *100% Free HDRIs, for Everyone*, viitattu 4.4.2020. <https://hdrihaven.com/>

Khan, Stephen 2020: *Oscars 2020: Why people are talking about visual effects*, Theconversation.com 5.2.2020, viitattu 5.4.2020 <https://theconversation.com/oscars-2020-why-people-are-talking-about-visual-effects-131099>

Polygoniq 2019: *Waterial - Animated Ocean Water Material For Eevee & Cycles - 2.79+2.8*. Blendermarket.com. Viitattu 23.2.2020. <https://blendermarket.com/products/waterial---animated-water-material>

Turner, Ken [päiväämätön]: *Simple file naming for VFX* [blogi], viitattu 7.4.2020. <http://www.designimage.co.uk/vfx-naming-convention/>













Ubisoft.com 22.7.2019: *Ubisoft Joins Blender Development Fund to Support Open Source Animation*. Viitattu 3.4.2020. <https://news.ubisoft.com/en-us/article/1Fse1XyXzj76UJ1gKFohbz/ubisoft-joins-blender-development-fund-to-support-open-source-animation>














Wikipedia.com 6.5.2020: *Rendering (computer graphics)*. Viitattu 6.5.2020. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering\\_\(computer\\_graphics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_(computer_graphics))

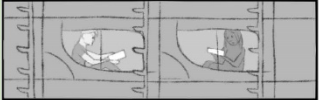



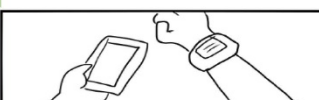

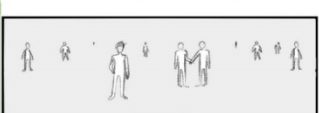


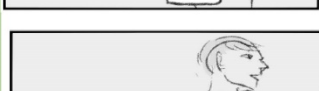



# Tehostepurku


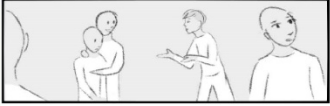
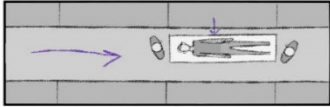




SC#	#	VFX#	Key		#Assets					Approx. work (d)
			Bluescreen	Extract	Robo	3D	2D	Plates	Tracking	
01	01	010								3
01	02	020								0.5
01	03	030								1
02	04	040								0.5
03	05									0
04	06	050								3
05	07									0
06	08	060								1
06	09									0
07	10	070								1
07	11	080								0.5
08	12	090								0.5
08	13	100								0.5
09	14	110								0.5
10	15									0
10	16									0
10	17	120								0.5
10	18	130								0.5
10	19	140								0.5
10	20									0
10	21	150								0.5
11	22	160								0.5
12	23									0.5
12	24									0
13	25	170								1
14	26									0.5
15	27	180								0.5
16	28	190								1
17	29									1
17	30									0
18	31	200								0.5
19	32									0
19	33									0
19	34	210								0.5
20	35	220								0.5
20	36									0.5
20	37	230								0.5
20	38									0
20	39	240								1
20	40									0
21	41	250								0.5
22	42									0
22	43	260								0
22	44	270								0.5
22	45									0
22	46	280								1
22	47									0
22	48	290								1
22	49									0
22	50	300								1
22	51	310								0.5
22	52									0
23	53	320								1
23	54	330								1
23	55	340								1
23	56	350								1
24	57	360								5
25	58	370								0.5
25	59	380								0.5
25	60	390								0.5
25	61									0
26	62									0
27	63	400								1
28	64									0
29	65	410								2
29	66	420								3
30	67	430								5
31	68									0
31	69									0
31	70									0
32	71	440								2
32	72									0
33	73	450								1
34	74									
<b>Work days total</b>										<b>39</b>

# Tehosteiden seurantalista

#VFX	Source files	Elements	Notes	Difficulty	VFX status	
010			Full CG	Hard	done	
020	iHuman-01-02-43_04		Fix light leak	Easy	done	
030	iHuman-01-03-44_01 iHuman-ScreenElement_01 iHuman-ScreenElement_02 iHuman-ScreenElement_03 iHuman-ScreenElement_04 iHuman-ScreenElement_05 iHuman-ScreenElement_06 iHuman-ScreenElement_07	HUD for screen	Make HUD and track it to screen	Medium	done	
040	iHuman-02-04-39_01 iHuman-10-17-46_01	Logo, Presentation	Remove BG print. Add logo and presentation to televisions	Easy	done	
050	iHuman-04-06-15_01 iHuman-04-06-15_02 iHuman-04-06-16_01 iHuman-04-06-16_02 iHuman-04-06-17_01 iHuman-04-06-17_02 iHuman-04-06-18_01	Liveplate, CG corridor	Build liveplate, create CG corridor, composition and lighting	Hard	done	
060	iHuman-06-08-84_01 iHuman-10-15-85_01	3D Monitor, Presentation, HDR		Medium	done	
070	iHuman-07-10-45_01	HUD for screen	iHuman turn on Screen HUD	Medium	done	
080	iHuman-07-11-87_01	Presentation, Screen, HDR	Screen composition. Presentation plate to screen	Medium	done	
090	iHuman-08-12-19_07 iHuman-08-12-20_01		Build liveplate. Add digits to little screens	Easy	done	
100	iHuman-08-13-13_01		Add info elements to screen	Easy	done	
110	iHuman-09-14-41_01		Remove BG print	Easy	done	
120	iHuman-10-17-46_01		Track iHuman and add UI	Easy	done	

130	?		Ad 1. Add graphics	Easy	done	
140	?		Ad 2. Add graphics	Easy	done	
150	?		Ad 3. Add graphics	Easy	done	
160	iHuman-08-13-13_01		Add info elements to screen	Easy	done	
170	iHuman-06-08-84_01	Presentation, Screen, HDR	Screen composition, Presentation plate to screen	Medium	done	
180	iHuman-15-27-40_01		Remove BG print	Easy	done	
190	iHuman-16-28-47_01	Screen, HUD	Track screen into picture	Medium	done	
200	iHuman-18-31-36_02		Remove holes	Easy	done	
210	iHuman-19-34-50_01		Add effect to lock	Easy	done	
220	iHuman-20-35-01_02		Remove name tags from walls. Appemd BG	Easy	done	
230	iHuman-20-37-03_01		Remove tags from walls	Easy	ignore	
240	iHuman-20-39-05_03	Braclet UI	Effect and UI to braclet	Medium	done	
250	iHuman-21-41-35_01		Remove bg signs	Easy	ignore	

260	iHuman-22-43-21_02 iHuman-22-43-22_02		Build liveplate. Add digits to little screens	Easy	done	
270	iHuman-22-44-08_01		Fix green tracker	Easy	done	
280	iHuman-22-46-10_02		Fix green tracker, Turn on, UI and rotomask	Medium	done	
290	iHuman-22-48-09_01		Fix green tracker, UI and rotomask	Medium	done	
300	iHuman-22-46-10_02	Bradlet UI	Credits	Easy	done	
310	iHuman-22-51-12_01	Screen UI	Add screen UI	Easy	done	
320	iHuman-23-53-52_01 iHuman-23-53-52_02 iHuman-23-53-53-53_01 iHuman-23-53-54_01 iHuman-23-53-55_01 iHuman-23-53-56_01 iHuman-23-53-57_01 iHuman-23-53-58_01 iHuman-23-53-59_01		Roto/Extract peoples: Build the comp.	Medium	done	
330	iHuman-23-53-53_01 iHuman-23-53-53_01 iHuman-23-53-55_01 iHuman-23-53-56_01 iHuman-23-53-57_01 iHuman-23-53-58_01 iHuman-23-53-59_01 iHuman-23-54-70_03		Roto/Extract peoples: Build the comp.	Medium	done	
340	iHuman-23-55-72_02	iHuman UI	Fix green tracker. Turn on, UI and rotomask	Medium	done	
350	iHuman-23-56-71_03		Match with other clips	Medium	done	
360		Factory, trucks, enviroment	Full CG. Trucks	Very Hard	done	
370	iHuman-25-58-38_02		Brighten the iHuman	Easy	done	
380	iHuman-25-59-88_01		Brighten the iHuman	Easy	Done	

390	iHuman-25-60-37_02 25-60-37_X1 iHuman-25-60-37_X2		Extend the picture to full circle. Remove iHuman's wires	Easy	done	
400	iHuman-27-53-68_01 iHuman-27-53-69_02		Roto/Extract peoples. Build the comp.	Medium	done	
410	iHuman-29-65-23_01 iHuman-29-65-24_02 iHuman-29-65-26_02 iHuman-29-65-27_01 iHuman-29-65-28_01 iHuman-29-65-29_02 iHuman-29-65-30_01		Build the plate. Match the movement and shadows. Roto if needed	Hard	done	
420	iHuman-29-66-31_03	3D BG, HDR	Key blue, add 3D bg and match the composition	Very Hard	done	
430	?	Factory, trucks, environment	Full CG	Very Hard	ignore	
440	iHuman-32-72-73_05 iHuman-32-71-60_02 iHuman-32-71-62_01 iHuman-32-71-63_01 iHuman-32-71-64_01 iHuman-32-71-65_01 iHuman-32-71-65_01 iHuman-32-71-67_01		Roto/Extract peoples. Track and build the comp.	Hard	done	
450	iHuman-33-73-76_01 iHuman-ShakingElement_02	News plate	Track and add news clip. Fix iHuman tracking markers	Medium	done	
450	iHuman-34-74-14_05		Track iHuman and add UI	Easy	done	