



Sakari Hietalahti

VFX-artistina pienen budjetin tuotannoissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi (AMK)

Elokuvan ja television tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

13.10.2024

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Sakari Hietalahti
Otsikko:	VFX-artistina pienen budjetin tuotannoissa
Sivumäärä:	57 sivua
Aika:	13.10.2024
Tutkinto:	Medianomi (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Elokuvan ja television tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto:	Kuva ja ääni
Ohjaaja(t):	Lehtori Kai Ansio

Opinnäytetyö käsittelee visuaalisten tehosteiden historiaa, ja kuinka ne ovat kehittyneet erityistehosteista. Lisäksi opinnäytetyössä käydään läpi erilaisia VFX-tekniikoita ja kuinka niitä voidaan hyödyntää pienen budjetin tuotannoissa. Opinnäytetyön tutkimuskysymys on: Kuinka käyttää visuaalisia tehosteita pienen budjetin elokuvissa.

Suomessa ei ole varsinaista koulutusta visuaalisiin tehosteisiin, joten kerron, miten on mahdollista itseoppimalla oppia tekniikoita ja löytää tietoa taitojen hiomiseen.

Opinnäytetyössä käsitellään visuaalisten tehosteiden historiaa ja niiden kehityskaarta nykypäivän visuaalisiin tehosteisiin ja niiden luomiseen erilaisilla työkaluilla ja ohjelmistoilla.

Opinnäytetyön loppuosio käsittelee omien kokemusten pohjalta erilaisten töiden ja lyhytelokuvien visuaalisten tehosteiden luomista sekä tämänhetkisten VFX-tekniikoiden eri työvaiheita ja ongelmien ratkaisuja.

Asiasanat: Visuaaliset tehosteet, Rotoscouppaus, Animaatio

Abstract

Author(s): Sakari Hietalahti
Title: As a VFX artist in low-budget productions
Number of Pages: 57 pages
Date: 13 October 2024

Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme: Film and Television
Specialisation option: Picture and sound
Instructor(s): Kai Ansio, Senior Lecturer

The thesis examines the history of visual effects and how they have evolved from special effects. Additionally, the thesis explores various VFX techniques and how they can be utilized in low-budget productions. The research question of the thesis is: How to use visual effects in low-budget films?

In Finland, there is no formal education for visual effects, so I will explain how it is possible to learn techniques through self-study and find resources to hone these skills.

The thesis covers the history of visual effects and their development trajectory to modern-day visual effects and their creation using various tools and software.

The final section of the thesis discusses the creation of visual effects of different projects and short films based on my own experiences, as well as the various stages of current VFX techniques and solutions to problems encountered.

Keywords: Visual effects, Rotoscoping, Animation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Mikä on VFX-artisti?	2
2.1	Ensimmäiset erikoistehoste taiteilijat (SFX-artists)	3
2.2	Ensimmäinen merkittävä Special Effects-elokuva	6
3	VFX - ohjelmisto työkaluina	8
3.1	Adobe After Effects	8
3.1.1	2D-animaatio työkaluina keyframet	9
3.1.2	3D- työkalu esimerkkinä Parallax Effect	10
3.1.3	VFX työkalut After Effectsissa	13
3.2	Blender 3D- ohjelma	17
3.2.1	Blenderin ulkoasu	18
3.2.2	Blenderin node-järjestelmä	20
3.3	Blenderin kilpailijana Cinema 4D	24
3.4	Nuke-kompositointityökalu	26
3.5	Houdini	28
4	Oman osaamisen osio	29
4.1	Hauki-lyhytelokuva	30
4.2	3D-objektien träkkäys Blenderin ja After Effectsin avulla	33
4.2.1	3D-objekti: Kivimadon luonti	37
4.3	Härkä-lyhytelokuvan VFX	39
4.3.1	Stock-materiaalin upotus televisioon	39
4.3.2	Hengityksen poisto	42
4.4	Muistaisit nimeni -lyhytelokuva	43
4.5	Tavoittamaton-lyhytelokuvan kameran poisto	47
5	Pohdinta	50
	Lähteet	52
	Kuvalähteet	55

1 Johdanto

Lopputyöni käsittelee Visuaalisten tehosteiden taiteilijan eli VFX-artistin työnkuva elokuvissa, joissa ei ole juurikaan käytetty rahaa budjettiin. Kerron tässä lopputyössä, miten käyn ongelmakohdat läpi kuvissa, joissa olen käyttänyt visuaalisia tehosteita eli VFX-tehosteita, ja sen mistä löydän apua, jos en keksi itse mitään. Huomio. Käytän tästä lähtien opinnäytetyössäni visuaalisista tehosteista käsitettä VFX.

Olen huomannut, että on vaikea saada apua visuaalisten tehosteiden oppimiseen, koska Suomessa varsinaista koulutusta ei juuri ole, eikä VFX-osaajia ole tarpeeksi. Yleensä ongelmat VFX-tehosteiden tekemisessä riippuu kuvan vaikeudesta, onko kuvassa liikettä, täytyykö jotain lisätä tai poistaa kuvasta, onko kuva paikallaan vai käsivaralla. Opiskelijaprojekteissa on välillä käynyt niin, että nopealla aikataululla emme ole huomanneet kuvausvaiheessa virhettä, joka huomataan vasta editointivaiheessa.

Yleensä tällöin olen itse ennakoanut VFX-kuvan elokuvan leikkaus vaiheessa eli editissä, jos olen toiminut leikkaajana. Tällöin koulun editin jälkeen olen jatkanut kotona VFX-kuvan tekoa. Selviytyäkseni VFX-kuvasta olen löytänyt erilaisilta keskustelufoorumeilta samankaltaisia ongelmia sekä videoita YouTubesta. Vaikka kuva saattaa olla täysin erilainen opetusvideossa, niin tekniikka on aina sama, ja sitä voi hyödyntää yhdistelemällä muita VFX-tekniikoita, jolloin ongelmanratkaisusta tulee paljon nopeampaa, samalla oppii erilaisia tekniikoita. Jos taas olemme suunnitelleet ajoissa ennen kuvauksia VFX-kuvan, se antaa luovuutta ja mahdollisuutta muokata kuvauksissa VFX-kuvaa, jotta jälkityövaihe onnistuisi täydellisesti. Mutta silloinkin on saattanut käydä niin, että jokin asia ei silti onnistu, ja nopea tiedon löytö on välttämätön toimenpide.

Kun olin Post Control -jälkityöfirmassa harjoittelussa, huomasin, kuinka järjestelmällisesti VFX-yksiköt toimivat. Erilaiset roolit tekevät tietyssä järjestyksessä työtehtävänsä ja jakavat sen eteenpäin seuraavalle VFX-artistille. Opiskelijabudjetilla tämä ei ole mahdollista, joten helposti yksi artisti tekee koko homman,

minkä takia suunnittelu ja aika ovat tärkeitä elementtejä elokuvan valmistumisen kannalta. Aion selvittää siis omien esimerkkieni kautta, kuinka selviydyin erilaisista VFX-artistin työnkuvista yksin ilman ison tuotantoyhtiön apua.

2 Mikä on VFX-artisti?

VFX-artistilla tarkoitetaan henkilöä, joka on taiteellinen tekniikko, jota käytetään elokuvan, television sekä peliteollisuuden aloilla. VFX-artistin tekniikka tässä taiteessa on tehdä asioita, joita ihminen ei näe oikeassa elämässä tai muokata kuvaa huomaamattomaksi katsojille. Kuvaustilanteessa yleensä tämä ei ole mahdollista, joten VFX-artisti tekee jälkityövaiheessa taikoja. Nopeita esimerkkejä taioista eli efekteistä esim. vesisade, lumisade, räjähdykset tai taruolennon lisääminen oikeaan maailmaan.

VFX-Artisti on efektien takana oleva toteuttaja eli taiteilija, joka toteuttaa VFX-suunnittelijan (eng, VFX-supervisor), alaisena hänen ideoitaan. VFX-suunnittelija on esimerkiksi elokuvan suunnittelussa mukana jo alusta alkaen ja hän käy läpi efektien toteutusta jo varhain muiden osastojen päähenkilöiden eli hodejen kanssa. VFX-artisti ei siis ole tässä vaiheessa mukana, mutta saa tietoa VFX-suunnittelijalta, minkälaisia efektejä on tulossa elokuvan jälkityövaiheeseen. VFX-artisti on vasta mukana toteuttamassa, kunokuva on kuvattu ja silloin alkaa VFX-artistin työ.

Koska Visuaalisia tehosteita ei olisi ilman erikoistehosteita (SFX eng. Special Effects), on syytä kerrata ensin erikoistehosteiden historiaa. Erikoistehosteiden (SFX) ja visuaalisten tehosteiden (VFX) ero on yksinkertaisuudessaan se, että erikoistehosteet (SFX) tehdään kuvaustilanteessa eli setissä ja visuaaliset tehosteet (VFX) jälkityövaiheessa digitaalisesti (Moving Image, 2024).

Tulevissa alaluvuissa käsittelen erikoistehosteiden historiaa lyhyesti ja henkilöitä niiden takana. Otan myös aiheeksi, kuinka historia on vaikuttanut nykypäivään.

2.1 Ensimmäiset erikoistehoste taiteilijat (SFX-artists)

Ensimmäisinä erikoistehoste taiteilijoina (SFX-artists) pidettiin Ruotsalaista taidevalokuvaajaa ja kuvamontaasi taitelijaa Oscar Gustav Rejlanderia (1813 – 1875), Amerikkalaista ohjaajaa Alfred Clarkia (1873 – 1950) sekä kuuluisaa Ranskalaista taikuria Marie Georges Jean Méliès (1861 – 1938). (Encyclopedia, 2022).

Oscar Gustav Rejlanderin teosta *Two Ways of Life* pidetään yhtenä 1800-luvun kunnianhimoisimpana ja kiistellyimpänä valokuvana. Kuvassa on useita ihmisiä, jotka olisi ollut mahdotonta valokuvata ja valottaa yhdellä kertaa, joten Rejlander kuvasi ja valotti jokaisen ihmisen ja taustan erillisinä kuvina ja yhdisti ne yhdeksi kuvaksi (Met museum, 2024). Oscar Gustav Rejlanderia voidaan siis pitää kuvien yhdistämistekniikan pioneerinä ja hänen nerokasta oivallustaan sovelletaan nykyäänkin. Nykypäivän Rejlander on ammattinimikkeeltään VFX-compositor.

VFX-compositor tarkoitetaan henkilöä, joka yhdistää kaikkien VFX-artistien tekemät muutokset yhdeksi kokonaisuudeksi eli valmiiksi teokseksi. VFX-compositor tekee videoklipistä sellaisen, että esimerkiksi toisesta klipistä lisätty hahmo sopii täydellisesti video klippiin mukaan lukien varjot, värit sekä yksityiskohdat. Näin katsoja ei erota muutoksia.



Kuva 1. The Two ways of Life 1857 (Science Media Museum, 2013).



Kuva 2. Rejlander Introduces Rejlander (Science Media Museum, 2013).

Alfred Clark oivalsi SFX-tempun nimeltä "Stop Trick" eli pysähdys temppe. Clark ohjasi Thomas Alva Edisonin tuottamaa elokuvaa Maria Stuartin teloitus (The Execution of Mary, Queen of Scots) vuonna 1894, jonka kesto oli 18 sekuntia. Clark pysäytti kuvaukset ja pyysi näyttelijän poistumaan kuvasta ja sen tilalle laitettiin nukke. Samaan aikaan muut näyttelijät pysyivät paikallaan, jotta jatkuo pysyy samana (The Public Domain Review, 2011).

Näin pystyttiin lavastamaan ikään kuin silmänkääntötempuna kameran sisäinen erikoistehoste. Tämä oli merkittävä oivallus, koska erikoistehoste toimi liikuvan kuvan kanssa.



Kuva 3. Alfred Clark (Sound of the Hound, 2013).

Marie Georges Jean Méliès oli ranskalainen taikuri, näyttelijä ja elokuvaohjaaja. Häntä on kutsuttu "Erikoistehosteiden isäksi". Méliès kirjoitti kirjan erikoistehosteista. (Francesco, 2020). Méliès ohjasi yli 500 elokuvaa, joissa hän käytti apuna optisia harhoja, kuten esimerkiksi filmin graafista manipulointia, ristikuva leikkausta, häivytystä sekä aiemmin mainitun Alfred Clarkin oivallusta kuvan pysäyttämistä. (Wikipedia, 2024).

Mélièksen mykkäelokuva vuonna 1901 (L'homme à la tête en caoutchouc) eli suomeksi "Kumipäinen Mies", näytti optisten illuusioiden taian. Elokuvassa Méliès näyttelee tiedemiestä. Hän vetää laatikosta oman päänsä ja laittaa sen pöydälle. Pää liikkuu kuvassa ja suurenee, kun tiedemies pumpppaa ilmaa siihen (Francesco, 2020).

Mélièsin varmasti kuuluisimpana teoksena pidetään 16-minuuttista tieteiselokuvien klassikkona Matka Kuuhun (Le Voyage Dans la lune, 1902), jossa on useita hämmästyttäviä erikoistehosteita. Kuuluisin kohtaaminen on kuuraketin uppoaminen ihmismäisesti kuvatun kuu-ukon silmään. Toinen mullistava optinen illuusio

oli kuun asukkaiden muuttuminen kosketuksesta pölypilveks. Sen lisäksi elokuva oli värjätty ruutu ruudulta käsin (Wikipedia, 2024).



Kuva 4. Georges Méliès (The Fusioneer, 2023).

2.2 Ensimmäinen merkittävä Special Effects-elokuva

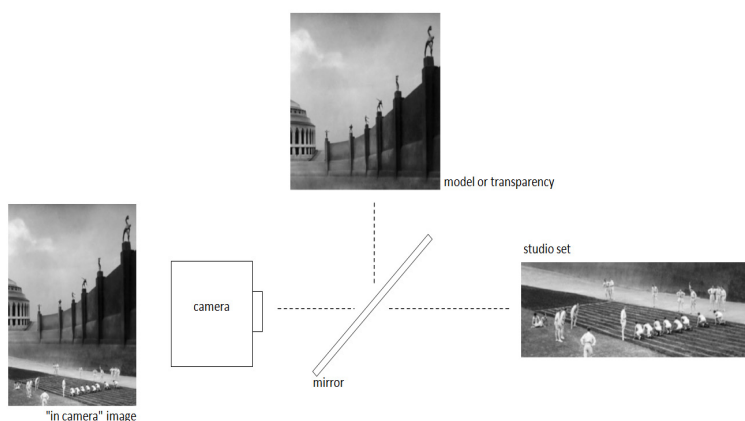
Special Effects (SFX) on syntynyt tarpeista tehdä liikkuvaan kuvaan erikoistehosteita. Koska luonnollisestikaan 1900-luvun alussa ei ollut mahdollista käyttää tietokoneita, eikä näin ollen tiedetty visualisten tehosteiden (VFX) mahdollisuuksista, erikoistehosteiden valmistuksessa tarvittiin mielikuvitusta ja resursseja kuvauksiin. Näin syntyi kameran sisälle tehty efektimaailma, joka muistuttaa nykypäivän visualisia tehosteita.

Ensimmäisenä todellisena SFX-elokuvana voidaan pitää Fritz Langin vuonna 1927 valmistunutta "Metropolis"-elokuva. Se on dystooppinen kertomus futuristisesta Metropolis-nimisestä kaupunkivalttiosta. Elokuvan juonena on poliittinen vastakkainasettelu työläisten ja yläluokan välillä vuonna 2026. Se oli sen ajan kallein mykkäelokuva, joka maksoi noin 5 miljoonaa vuoden 1927 Saksan markkaa. Nykyrahassa summa olisi runsaat 20 miljoonaa dollaria. Elokuvaa valmistettiin 310 päivää, ja tehosteita varten tarvittiin satoja teknikoita. Syy siihen, miksi "Metropolista" pidetään merkittävänä SFX-elokuvana, johtuu sen ajan

kekseliäisyydestä ja oivalluksesta, kuinka kuvatessa erilaisia erikoistehosteita (SFX), voi hyödyntää visuaalisesti ja tarinankerronnassa (Jeff Terry, 2016).

Yksi tehokkaimmista erikoistehosteista, joita käytettiin elokuvassa, oli nimeltään Schüfftan-prosessi, nimi tulee tämän efektin keksijän Eugen Schüfftanin mukaan. Hän oli elokuvaaja, joka oivalsi kameran käytön salat, joiden avulla pystyi luomaan linssin syvyyksiä sekä optisia illuusioita hyödyntäen näyttäviä erikoistehosteita. Schüfftan-prosessilla onnistuttiin kuvaamaan samanaikaisesti eri maailmoja (The Hitchcock Zone, 2024).

Schüfftanin prosessissa tarvittiin kamera, peili sekä kuvauslokaatio, jossa oli lavasteet ja pienoismalleja. Nämä elementit mahdollistivat illuusion, joka muodostuu asettamalla kamera paikalleen ja laittamalla peili tiettyyn kulmaan, jotta saadaan pienoismallit kuvassa oikeaan paikkaan. Kun kuvassa tarvittiin syvyyttä, peiliin tehtiin oikeaan kohtaan reikä, josta näkyi lavasteet ja näyttelijät. Tällöin kuvassa on näkyvissä samaan aikaan pienoismalli, joka on lisätty kuvan oikeaan kohtaan. Tätä kutsutaan live-camera-efektiksi. Kuva on siis kuvausvaiheessa jo yhdistetty eri osista. Tämä muistuttaa nykypäivän Virtual Production-kuvauksia eli virtuaalista produktiota, jossa käytetään useita LED-paneeleita, joista muodostuu seinä, johon lisätään virtuaalitodellisuuden maailma.



Kuva 5. Schüfftanin prosessi (Hitchcock.zone, 2024).

3 VFX - ohjelmisto työkaluina

Tässä luvussa aion kertoa eri VFX-ohjelmistoista ja niiden käyttötarkoituksista. Vertailen myös ohjelmistojen työnkulkuja ja kuinka ne voivat toimia yhdessä, eli miten samoja projekteja voi siirtää ohjelmasta toiseen.

3.1 Adobe After Effects

After Effects luotiin alun perin David Herbstmanin, David Simonsin, Daniel Wilkin, David M. Cotterin ja Russell Belferin toimesta Company of Science and Art-yhtiössä (CoSA) Rhode Islandissa. Ohjelmiston ensimmäiset kaksi versiota, (1.0 ja 1.1) julkaistiin tammikuussa 1993. CoSA:n toimitusjohtaja oli William J. O'Farrell. CoSA-yhtiö yhdessä After Effectsin kanssa ostettiin Aldus Corporationilta heinäkuussa 1993, joka puolestaan osti Adobe-yhtiö vuonna 1994. Adoben ensimmäinen uusi julkaisu After Effectsista oli versio 3.0 (Wikipedia, 2024).

Se oli alun perin saatavilla vain Applen Macintosh-tietokoneelle. Layerointi eli kahden päällekkäisen kuvan tai grafiikan yhdistäminen onnistui jo CoSA-yhtiön kehittämällä After Effects -versiolla, mikä oli itsessään merkittävä kehitys, sillä tällaista kahden maailman yhdistämistä ei aiemmin voitu tehdä tietokoneella.

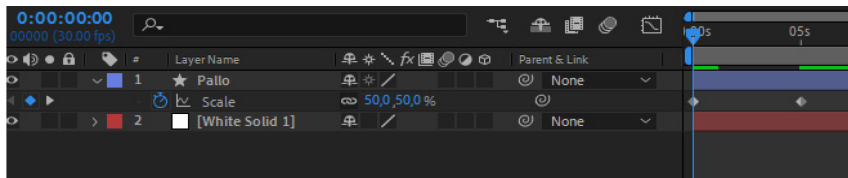
Adobe After Effects jatkoi kehitystään kohti nykypäivän tekniikkaa vuonna 1994, kun Aldus Corporation -niminen ohjelmistoyritys toi siihen lisää ominaisuuksia, kuten renderöinnin (liikkuvan kuvan tai grafiikan muuntaminen tietokoneesta tietyssä muodossa ulos ohjelmasta) ja liike-epäselvyyden (liikkuvan objektin muokkaaminen ihmisen silmään). Adobe on säilyttänyt ohjelmiston omistajuuden, ja he ovat kehittäneet erilaisia versioita, joita päivitetään vuosittain, ja niitä on tullut jo yli 50 erilaista versiota. Päivitykset voivat olla joskus mullistavia tai pieniä korjauksia ohjelman sulavamman toiminnan parantamiseksi.

Kuten moni tietää, After Effects on erittäin tehokas ohjelma televisio-, elokuva-, peli- ja tieteenalan kehityksessä. Jatkuvan After Effectsin kehittämisen tuloksena se voitti vuonna 2019 tieteellisen ja teknisen saavutuksen Oscar-palkinnon. (Plummer, 2024)

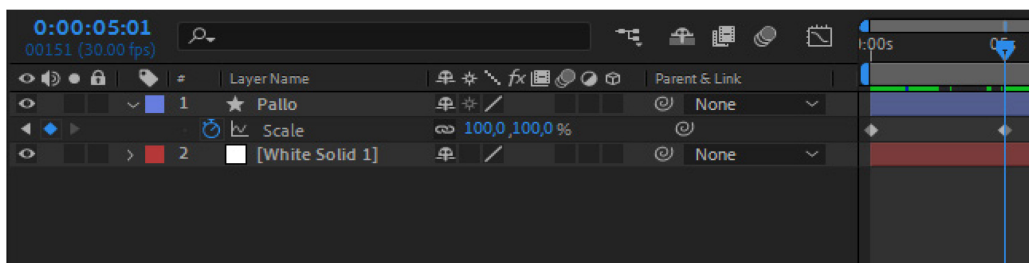
3.1.1 2D-animaatio työkaluina keyframet

After Effects mahdollistaa tehokkaan 2D-animaatiotekniikan, jolla voi luoda suoraan animaatiota. After Effectsissä on aikajana (eng. timeline), johon voit lisätä erilaisia grafiikoita ja elementtejä, joita voit animoida yksitellen tai samanaikaisesti. After Effectsiin voi liittää myös grafiikkaa muista ohjelmista, kuten Adobe Illustratorista peräisin olevaa vektorigrafiikkaa, jonka voi helposti avata After Effectsissä ja muokata kätevästi, koska ohjelmat ovat Adoben tuotteita ja tukevat toisiaan.

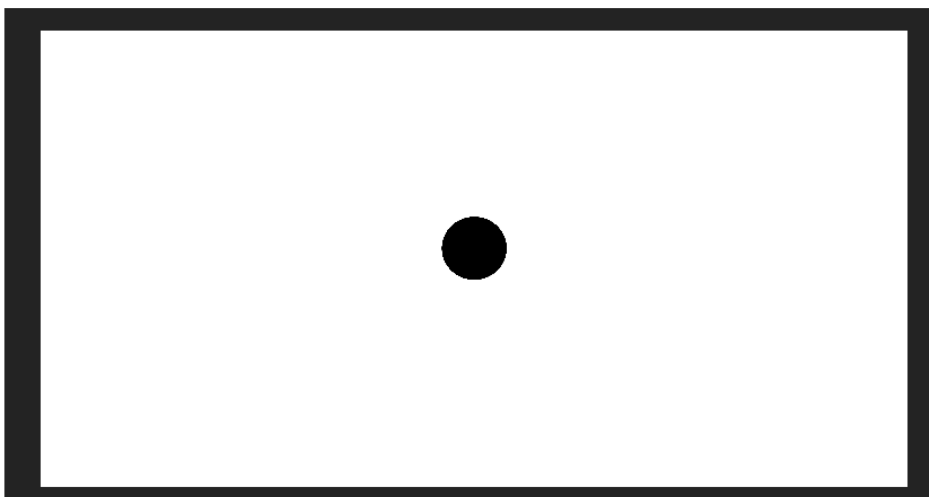
After Effects tarjoaa kaksiulotteisen ympäristön, joten layer-tekniikalla voi lisätä syvyyttä asettamalla kerroksia päällekkäin, aivan kuin kuvaisi elokuvakameralla, jossa kameran etualalla oleva henkilö on sumea ja tarkennus on hänen edessään olevassa henkilössä. Tällä tarkoitan, että eri elementit (grafiikat, hahmot, kuvat jne.) voidaan sijoittaa siten, että toinen näkyy toisen edessä, ja näin niitä voi animoida kaksiulotteisessa maailmassa. Keyframet eli animaation aloitus- ja loppupisteet ovat After Effectsissä helppokäyttöisiä, ja niiden väliset muutokset on helppo havaita. Keyframe-tekniikkaa käytetään kaikenlaisessa tietokoneanimaatiossa.



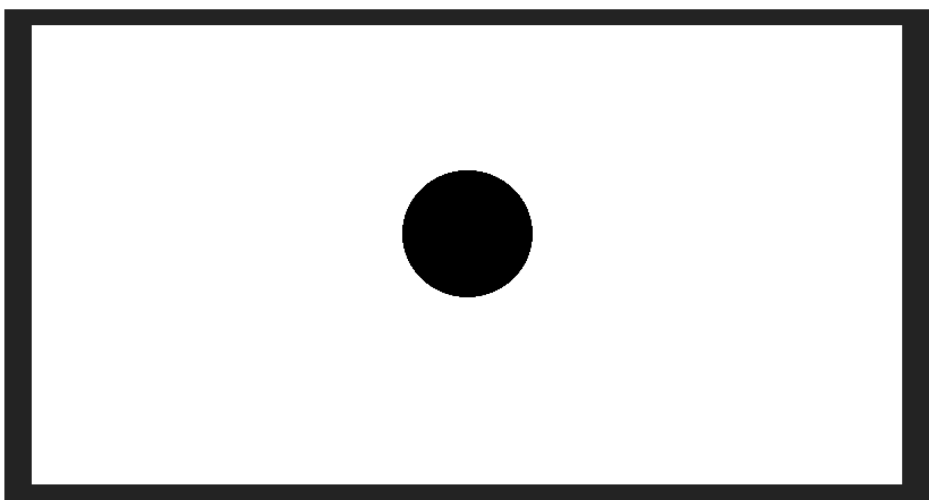
Kuva 6. Alkupiste. After Effects keyframe 50%, aloituskohta. (Sakari Hietalahti, 2024).



Kuva 7. Loppupiste. After Effects keyframe 100%. (Sakari Hietalahti, 2024).



Kuva 8. After Effects pallo suurennus 50%. (Sakari Hietalahti, 2024).



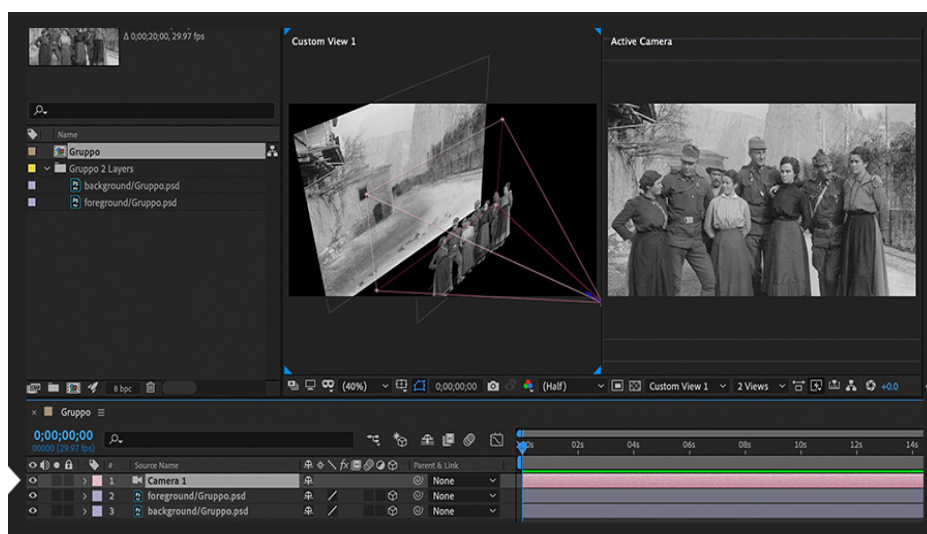
Kuva 9. Pallo suurenee 100%. (Sakari Hietalahti, 2024).

3.1.2 3D- työkalu esimerkkinä Parallax Effect

After Effects pystyy käsittelemään 3D-animaatiota, vaikka se ei ole sen vahvin ominaisuus. Ohjelma tarjoaa erilaisia työkaluja 3D-tilan navigointiin, kuten digitaalisen kameran työkalut. Esimerkkejä näistä ovat:

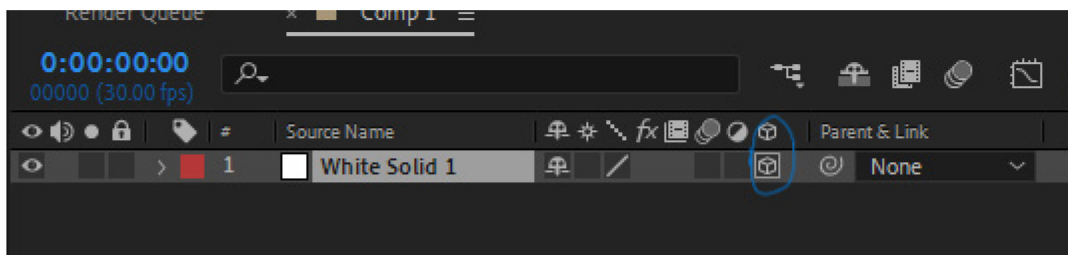
1. **Orbit- työkalu:** Tämä mahdollistaa 360 asteen pyörimisen 3D-maailmassa. Orbit- työkalussa on myös kolme erilaista toimintoa.
2. **Pan- työkalu:** Pan- työkalu mahdollistaa kamera-ajojen tekemisen sivusuunnassa. Siinä on kaksi erilaista toimintoa.
3. **Dolly- työkalu:** Dolly- työkalu mahdollistaa dolly-kamera-ajot, joka tarkoittaa kamera-ajoa, jossa kamera on asetettu kärryyn. Tässäkin työkalussa on kolme erilaista toimintoa.

After Effectsissa 3D-kameraa voidaan hyödyntää syvyyden luomiseen. Esimerkkinä Parallax- illuusio, jossa eri tasojen liikkeet luovat syvyyden vaikutelman, mikä voi tehdä animaatiosta moniulotteisemman ja kiinnostavamman.



Kuva 10. Parallax Effect. (Adobe, 2022).

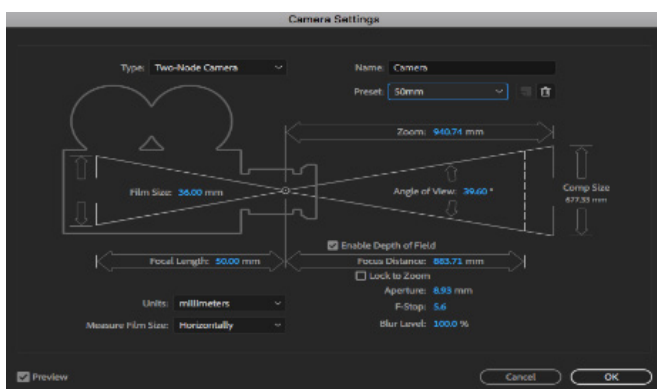
Parallax- illuusion luomiseksi riittää esimerkiksi kaksi erillistä kuvaa: taustakuva (Background layer) ja etualan kuva (Foreground Layer). Tämän lisäksi tarvitaan virtuaalinen kamera. Jotta kamera voi tulkita näitä kerroksia oikein, on muutettava 2D-kerrokset 3D-kerroksiksi.



Kuva 11. Sinisellä ympyrällä merkitty neliö tarkoittaa, että layer on nyt 3D-maailmassa. (Sakari Hietalahti, 2024).

Jos kameraa animoidaan dolly-ajon mukaan, taustakuva (Background) ja etualan kuva (Foreground) tarvitsevat syvyysvaikutelman. Etualan kuva muuttaa ensin kokoaan ja sen jälkeen taustakuva. Tämä luo liikkuvan illuusion kahden kuvan välillä. Riippuen kameran asetuksista voidaan määrittää myös tarkennuspisteitä, jolloin kunkin kuvan näkyvyys dolly-ajon aikana voi vaihdella sumeasta terävään.

3D-kameraa After Effectsissä voi säätää samalla tavalla kuin oikeaa kameraa. Ohjelmassa on mahdollista vaihtaa kameran linssiä eri tyylihin, kuten laajasta linssistä makro-linssiin asti. 3D-kameralla voi säätää myös kameran tarkennusetäisyyttä, zoomia, aukkoa, F-stop-arvoa ja polttoväliä (focal length).



Kuva 12. After Effects kameran asetukset. (School of Motion, 2024).

3D-objektien tuominen After Effectsiin on myös mahdollista. Tällöin voidaan esimerkiksi lisätä videoon 3D-malleja, mutta kerron tästä tarkemmin myöhemmin.

3.1.3 VFX työkalut After Effectsissa

Pen Tool (kynätyökalu) mahdollistaa muotojen piirtämisen vapaalla kädellä, mutta visuaalisten tehosteiden luomisessa se on yllättävän tehokas työkalu. Sen avulla voidaan piirtää maski jonkin ihmisen muodon mukaan. Maskilla tarkoitetaan tietyn asian erottamista kuvasta. Maski on tärkeä ominaisuus, koska sen avulla voidaan luoda Matte- maski (matte layer), joka on oma kerroksensa ja tarjoaa paljon mahdollisuuksia.

Matte-maskeja on erilaisia. Esimerkiksi Alpha matte, joka käyttää kuvan läpinäkyvyyttä layerissä eli kerroksessa. Tämä mahdollistaa laajemmat säädöt kuvan lopullisessa kokoamisessa eli compositioinissa ja antaa enemmän hallintaa visuaaliseen efektiin.

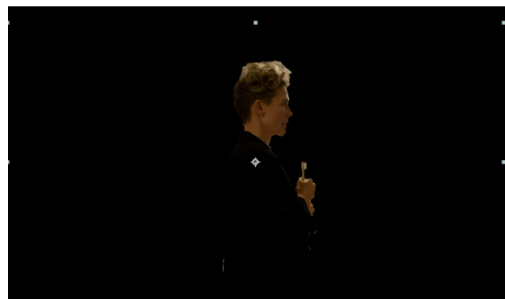
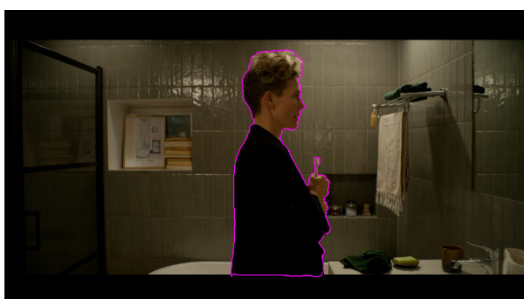
After Effects pystyy luomaan erimuotoisia maskeja, kuten ympyröitä, neliöitä, tähtiä ja suorakulmioita. Yleisimmät näistä ovat ympyrä ja neliö, joita voi käyttää nopeasti maskaukseen, erityisesti silloin kun riittää yksinkertaiset muodot. Valmiita maskien muotoja ei kuitenkaan voi muokata Pen Toolilla, joten itseluodut maskit Pen Toolilla tarjoavat paremman mahdollisuuden muokata ja sovittaa maskia tarkemmin, erityisesti silloin kun tarvitaan monimutkaisempia muotoja.

Rotoscouppaksella tarkoitetaan sitä, että erotetaan henkilö tai objekti taustasta, joka avaa paljon mahdollisuuksia compositiointi vaiheessa. Rotoscouppaus on mahdollista Pen Toolilla, mutta se tehdään "frame by frame" kerrallaan eli yksi kuva kerrallaan, joka tekee siitä aikaa vievää. Kuitenkin tällä tavoin voimme animoida rotoscoupatun maskin ja kiinnittää sen mihin tahansa elementtiin videossa. Piirretty maski animoidaan manuaalisesti niin, että se seuraa videon elementtiä.



Kuva 13 & 14. Perinteinen rotoscouppaus animoimalla frame kerrallaan. (Sakari Hietalahti, 2024).

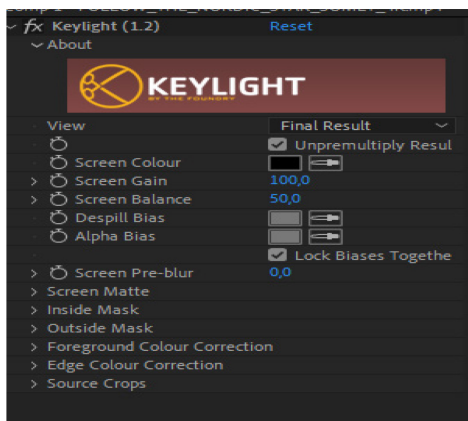
Rotobrush Tool eli rotosivellin työkalu on käytännössä sama kuin rotoscouppaus, mutta tässä tekniikassa käytetään tekoälyn luomaa rotoscouppattua maskia. Käyttäjä piirtää yhden maskin elementin ympärille, jonka jälkeen painetaan play-näppäintä. Tietokone alkaa automaattisesti analysoida maskin muotoa ja sen muutosta kuvan perusteella. Prosessi on nopeampi, mutta ei välttämättä yhtä tarkka kuin manuaalisessa rotoscouppauksessa. Jos maskin muoto muuttuu liikaa, käyttäjä voi joutua manuaalisesti korjaamaan sen ja sitten jatkamaan prosessia painamalla taas play-näppäintä.



Kuva 15 & 16. Rotobrush työkalun tekemä rotoscouppaus. (Sakari Hietalahti, 2024).

Keyaus (eng. Keying) eli green screenin tai blue screenin poisto onnistuu After Effectsissa Keylight-työkalulla. Sen tarkoituksena on poistaa videosta vihreä tai sininen tausta, jotta tausta muuttuu näkymättömäksi (eng. Transparent Background). Tämä mahdollistaa kuvatun materiaalin, esimerkiksi ihmisen siir-

tämisen tietokoneella kuvattuun 3D-maailmaan. Säättömahdollisuuksia on runsaasti, jolloin taustan poisto onnistuu parhaiten ja keyattu elementti sopii saumattomasti lisättyyn 3D-maailmaan compositiointi- vaiheessa.



Kuva 17. Keylight työkalu After Effectsissä. (Sakari Hietalahti, 2024).

After Effectsiin voi ostaa tai ladata ilmaisia lisäosia eli plugineja, jotka helpottavat vaikeiden VFX-kuvien luomista ja tarjoavat enemmän mahdollisuuksia efektien luomiseen kuin perinteiset työkalut.

Plugineja asennetaan After Effectsin kansioon. Ne toimivat tietyissä After Effects -versioissa ja niiden avulla voi luoda nopeammin esimerkiksi räjähdysisiä. Yksi esimerkki tällaisesta on Khaos Addon, jolla voi saada erittäin realistisia räjähdysisiä, olipa kyseessä sitten tuli, savu tai vaikka rakennuksen palaset, jotka lentävät kohtauksessa.

Toinen plugin on Mocha Pro, joka mahdollistaa parempien maskien, rotoscoppien sekä kameran seurantojen luomisen. Mochasta on myös perusversio valmiina After Effectsissä, mutta sen ominaisuudet ovat rajoitetummat kuin Mocha Prossa. Plugin- vaihtoehtoja on runsaasti tarjolla, mutta mainitsin tässä vain muutamia esimerkkejä.

Nykypäivänä tärkeä osa visuaalisia tehosteita on 3D-maailmasta lisätyt elementit kuvattuun materiaaliin. Kuvattu materiaali, jossa on liikettä, vaatii tarkkuutta lisättyjen elementtien osalta. Tähän tehtävään soveltuu mainiosti 3D-kameran seuranta (eng. 3D Camera Tracking). Kerron nyt perusteellisesti miten se toimii After Effectsissä.

Videomateriaalin kameran liikkeen seuraaminen After Effectsissä voidaan toteuttaa Track Camera -työkalun avulla. Tämä työkalu analysoi videoklipin kokonaisuudessaan ja luo siihen seurantapisteen, jotka näkyvät värillisinä pisteinä kuvassa.

Seurantapisteen luomisen jälkeen voidaan valita kolme pistettä, joihin voidaan luoda maanpinta ja määrittää niiden keskipiste, eli origin. Tämän jälkeen lisätään esimerkiksi Solid Layer, joka luo värikkään alueen, josta voidaan tarkastella kameran seurannan aluetta. Seuraavaksi luodaan 3D-kamera.

Tässä vaiheessa kuvassa on näkyvässä x-koordinaatin mukainen värikäs alue, jonka avulla voidaan arvioida seurannan onnistumista. 3D-seuranta generoi layerille useita key-frameja, joita voidaan hyödyntää eri tavoin, kuten kopiaamalla dataa ja siirtämällä sitä muihin ohjelmiin erilaisten pluginien avulla. After Effectsissä tätä dataa voidaan myös käyttää muihin layereihin siten, että ne seuraavat kameraa samalla tavalla kuin kameran liike.

Tämä prosessi mahdollistaa monipuoliset visuaaliset efektit ja parantaa videotuotannon laatua. Seurannan tarkkuus ja sen hyödyntäminen eri elementtien synkronoinnissa ovat keskeisiä tekijöitä ammattimaisessa videotuotannossa.

Yksinkertaisesti sanottuna vaiheet 3D-seurantaan After Effectsissä ovat seuraavat:

1. **Projektin valmistelu:** Aseta oikea resoluutio ja aikamäärä projektille.
2. **Materiaalin lisääminen:** Lisää materiaali, jossa on riittävästi kontrastia. After Effectsissä voidaan käyttää esimerkiksi Levels-efektiä parantaaksesi mustien sävyjen näkyvyyttä. Selkeät mustat sävyt auttavat 3D-seurantaa

tarttumaan paremmin kuvaan ja parantavat seurannan tarkkuutta. Tavoitteena on aina pitää pikselimäärä alle 1.00 PX. Mikäli pikselimäärä ylittää 1.00 PX, huonoja seurantapisteitä, jotka näkyvät punaisina, täytyy poistaa manuaalisesti.

3. **3D-kameran luominen:** Kun materiaali on tuotu aikajanelle composiioon, luo 3D-kamera. Klikkaa tracker-asetuksista "Track Camera", mikä aloittaa seurannan. Analyysin päätyttyä seurantapisteet luodaan, ja niihin voidaan sijoittaa 3D-materiaali.
4. **Materiaalin tarkistus:** Tarkista aina seurattu materiaali ja korjaa mahdolliset virheet.
5. **Valaistuksen ja efektien lisääminen:** 3D-objekteihin voidaan lisätä valaistusta ja efektejä, jotta ne sulautuvat paremmin alkuperäiseen kuvaan. Kun kompositio näyttää hyvältä, se renderöidään ulos, yleensä erillisinä EXR-kuvina, joissa käytetään ACES-väriavaruutta. Tämä mahdollistaa värimäärittelijälle enemmän dataa värimäärittelyä varten 3D-lisätyille objekteille.

3.2 Blender 3D- ohjelma

Blender on vakiintunut nimi 3D-mallinnuksen ja animaation kentällä, ja sen juuret ulottuvat vuoteen 1998. Ohjelman kehittäjä, Ton Roosendaal, suunnitteli Blenderin alun perin NeoGeon, hollantilaisen animaatiostudion, sisäiseksi työkaluksi. Alkuvaiheessaan Blender oli räätälöity erityisesti NeoGeon tarpeita varten, ja se sisälsi keskeisiä ominaisuuksia mallinnukseen, renderöintiin ja animaatioon. Tämän taustan myötä Blender on kehittynyt monipuoliseksi ja laajasti käytetyksi ohjelmistoksi 3D-visualisoinnissa ja animaatiossa (Conscious, 2023).

Vuosi 2002 merkitsi käännekohtaa Blenderin historiassa, kun siitä tuli avoimen lähdekoodin ohjelmisto (Conscious, 2023). Avoin lähdekoodi on antanut mahdollisuuksia Blender- artisteille muokata ohjelmasta vielä tehokkaamman. Itsekin

olen lisäilyt uusia ominaisuuksia avoimen lähdekoodin avulla. Se on hienoa, että nykypäivänä on mahdollista käyttää tehokasta ohjelmaa ilmaiseksi, joka mahdollistaa opiskelijaprojektien visuaalisten tehosteiden näyttävyttä.

Blenderissä on se huono puoli, että sitä ei käytetä inhouse pipelineissa eli elokuvastudioitten yhtenä VFX- ohjelmana. Enemmän Blender on ollut freelancer ohjelma, koska yksi artisti pystyy tekemään kaiken yhden ohjelman sisällä. Uskon että tähän on tulossa muutos, koska Blender on opensource eli avoimen lähdekoodin ohjelma eli täysin käyttäjien muokattavissa.

3.2.1 Blenderin ulkoasu

Blender on avoimen lähdekoodin 3D-luontisovellus, joka tarjoaa voimakkaan ja monipuolisen käyttöliittymän. Tämä käyttöliittymä on suunniteltu tukemaan laajaa valikoimaa tehtäviä, mukaan lukien mallinnus, animaatio, renderöinti ja kuvankäsittely. Käyttöliittymässä navigoiminen tehokkaasti on olennaista, jotta käyttäjä voi hyödyntää ohjelmiston täyden potentiaalin. Tässä osiossa käsittelen Blenderin käyttöliittymän peruselementtejä ja niiden toiminnallisuutta.

Blenderin keskeinen osa on näkymäikkuna (engl. Viewport), jossa käyttäjä voi visualisoida ja manipuloida 3D-objekteja, kohtauksia ja animaatioita. Navigointi näkymäikkunassa tapahtuu seuraavilla tavoilla:

- **Pyöräminen 3D-maailmassa:** Pidä hiiren keskinäppäintä painettuna ja liikuta hiirtä. Tämä mahdollistaa näkymän pyörittämisen.
- **Siirtyminen:** Pidä hiiren scrollia painettuna ja liikuta hiirtä. Tämä toiminto mahdollistaa siirtymisen näkymässä.
- **Zoomaaminen:** Voit zoomata näkymää pyöristämällä hiiren scrollia.

Nämä navigointitoiminnot ovat oletusasetuksilla valmiina, mutta käyttäjä voi muokuttaa näppäinasetuksia haluamallaan tavalla.

Työkalupakki (eng. Toolbar) sijaitsee näytön vasemmassa reunassa. Työkaluja käytetään mallinnukseen, muotoiluun ja muihin tehtäviin. Työkalupakissa on objektitila, muokkaustila ja muotoilutila, jotka ovat Blenderin käytetyimpiä tiloja.

Oikealla puolella sijaitsee Ominaisuuspaneeli (eng. Properties panel), joka näyttää valittujen objektien, materiaalien tai kohtausten kontekstiriippuvaliset asetukset. Se mahdollistaa erilaisten parametrien, kuten objektin ominaisuuksien, materiaalien ominaisuuksien ja renderöintiäsetusten, muokkaamisen.

Aikajana ja toiston ohjaimet (eng. Timeline & Playback Controls)

Näytön alareunassa sijaitsevat aikajana ja toiston ohjaimet. Aikajana mahdollistaa liikkumisen animaation läpi, kun taas toiston ohjaimet helpottavat animaation toistoa ja keyframejen manipulointia.

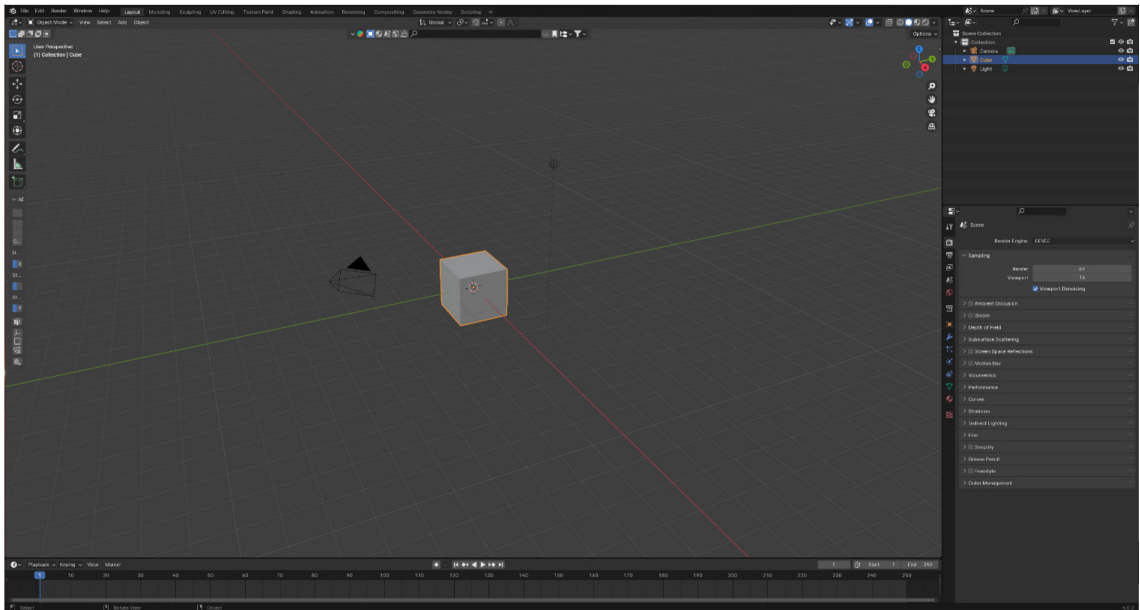
Järjestelmä (eng. System) sijaitsee yläoikealla tai alavasemmalla Blenderissä. Järjestelmä näyttää hierarkkisen näkymän kaikista kohtauksen objekteista. Se mahdollistaa objektien, kameroiden, valojen ja muiden elementtien hallinnan ja järjestämisen.

Näytön yläosassa sijaitseva Otsikko (eng. Title) sisältää erilaisia valikoita ja vaihtoehtoja eri tiloille ja tehtäville. Se sisältää valikot tiedostotoimille, kohtausten hallinnalle, renderöinnille.

Uusissa Blender-versioissa esitelty Näkymänavigointityökalu (eng. View Navigation Tool) tarjoaa intuitiiviset hallintatyökalut näkymänavigointiin, mikä helpottaa aloittelijoiden suuntautumista 3D-tilassa.

Aivan alareunassa Tilaustanko (eng. Status bar) näyttää hyödyllistä tietoa, kuten pikanäppäinvihjeitä, renderöinnin etenemistä ja koordinaattien lukemia.

Tässä olivat olennaiset näkymät Blenderistä, joten siirryn kertomaan yksityiskoh-
taisempia Blenderin ominaisuuksia visualisten tehosteiden sekä 3D:n kannalta.



Kuva 18. Blenderin Käyttöliittymän näkymä. (Sakari Hietalahti, 2024).

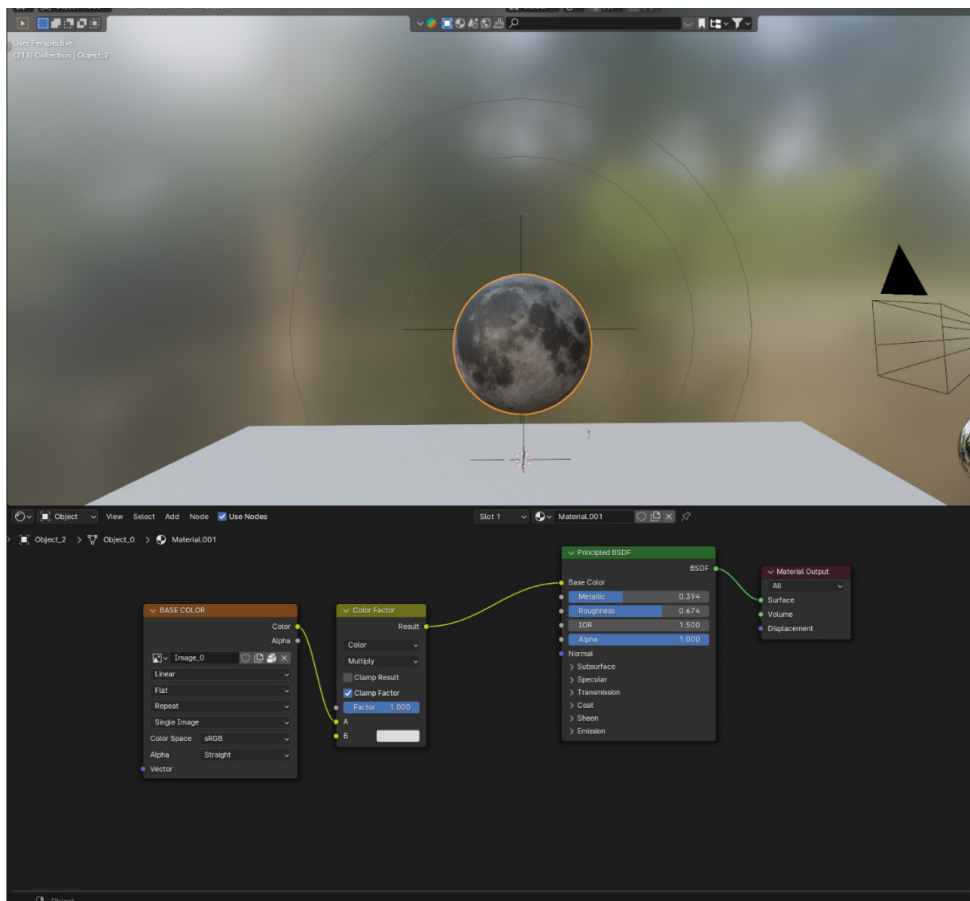
3.2.2 Blenderin node-järjestelmä

Node-järjestelmä eroaa After Effectsin layer-järjestelmästä. Node-järjestelmä ja layer-järjestelmä ovat kaksi erilaista lähestymistapaa kuvankäsittelyssä, erityisesti 3D-grafiikassa, joissa ne käsittelevät erilaisia tehtäviä ja tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia. Node-järjestelmä on modulaarinen ja joustava, koostuen erilaisista toiminnoista tai "nodeista", jotka voidaan liittää yhteen monimutkaisten kuvankäsittelyketjujen luomiseksi. Käyttäjä rakentaa kuvankäsittelytoiminnot visuaalisesti liittämällä nodeja toisiinsa ja määrittelemällä niiden väliset suhteet.

Tämä tarjoaa selkeän kuvan työnkulusta ja mahdollistaa nopean kokeilun erilaisten efektien, kuten tekstuurien sekoittamisen, valaistuksen säätämisen ja monenlaisten visuaalisten tehosteiden, kanssa.

Blenderiin verrattuna After effectsin layer-järjestelmä perustuu perinteiseen tasopohjaiseen kuvankäsittelyyn, jossa kuvat ja efektit pinotaan päällekkäin erillisille tasoille.

Se on yksinkertaisempi ja helpommin hallittavissa, ja sitä pidetään usein helpommin ymmärrettävänä aloittelijoille. Vaikka layer-järjestelmä on yksinkertaisempi ja helpommin hallittavissa, se voi olla rajoittava monimutkaisempien kuvankäsittelytarpeiden kanssa. Kummallakin järjestelmällä on omat vahvuutensa ja sovellusalueensa, ja niitä voidaan joskus käyttää yhdessä parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi.



Kuva 19. Node pohjainen järjestelmä. (Sakari Hietalahti, 2024).

Yllä olevassa kuvassa olen luonut tekstuurin Blenderissä ja yhdistänyt sen 3D-palloon. Node-järjestelmä toimii samalla tavalla kuin layer-järjestelmä, mutta tässä visuaaliset efektit ja elementit yhdistetään toisiinsa viivoilla.

Ensin tulee tekstuurikuva-node (Image Texture Node), nimellä Base Color (oranssi node), johon on ladattu kuunpinnan teksturi. Tämän jälkeen Image Texture Node yhdistetään miksaus-nodeen (Mix Node), joka kuvassa kulkee nimellä Color Factor (keltainen node). Mix-nodella voidaan kontrolloida noden vaikutuksen määrää lopullisessa kuvatuloksessa, esimerkiksi kuinka hyvin se sulautuu kuvaan.

Seuraavaksi on vuorossa Principled BSDF -node (vihreä node), jonka tarkoituksena on mallintaa laaja valikoima erilaisia materiaaleja. Eri ohjelmista tuodut kuvat tai luodut tekstuurit ymmärtävät tätä nodea, joten ne voidaan liittää siihen ja säätää Blenderissä vielä tarkemmin.

Lopuksi kaikki nodet yhdistetään Material Output -nodeen (tummanpunainen node), jolloin nähdään, miltä materiaali näyttää lopullisesti. Työvaiheiden välillä voidaan käyttää Viewer-nodea materiaalin tarkasteluun.

Blender mahdollistaa seuraavat simulaatiot:

Nesteen simulointijärjestelmä (eng. Fluid Simulation) pystyy simuloimaan nesteiden, kaasujen ja jopa sumun käyttäytymistä. Voit luoda nesteen kaatamista, kuten Coca-Colan kaadon lasiin, valuvia vesipisaroita ikkunaan tai muihin eri pintoihin. Mahdollisuuksia on monia. Blender simuloi partikkelihydrodynamiikan avulla, jotta tulos näyttää realistiselta.

Savu- ja tulisimulaatio: Blender sisältää savu- ja tulisimulaatiomoottorin, jonka avulla käyttäjät voivat luoda realistisia savu-, tuli- ja räjähdysvaikutuksia. Tämä ominaisuus on hyödyllinen tulipalojen, räjähdysten tai ilmakehän efektien, kuten sumun ja höyryn, luomisessa.

Kankaan simulointi: Blenderin kankaan simulointityökalut mahdollistavat käyttäjien simuloida kankaiden ja vaatteiden käyttäytymistä. Käyttäjät voivat luoda realistisia kangasliikkeitä, kuten ripustamista, taittelua ja venyttämistä. Tätä ominaisuutta käytetään usein hahmoanimaatiossa ja tuotevisualisoinnissa. Erilaisia kankaan tyyliä voi valita Blenderin valmiista vaihtoehdoista, kuten silkki ja puuvilla.

Jäykkäkappalesimulaatio: Blenderin jäykkäkappalesimulaatiojärjestelmä mahdollistaa käyttäjien simuloida kiinteiden kappaleiden käyttäytymistä, jotka eivät muutu. Käyttäjät voivat simuloida jäykkien kappaleiden välisiä vuorovaikutuksia, kuten törmäyksiä, pyörimistä ja pinoutumista. Tämä ominaisuus on hyödyllinen putoavien esineiden, pyörivien pallojen tai monimutkaisten mekaanisten järjestelmien animoinnissa.

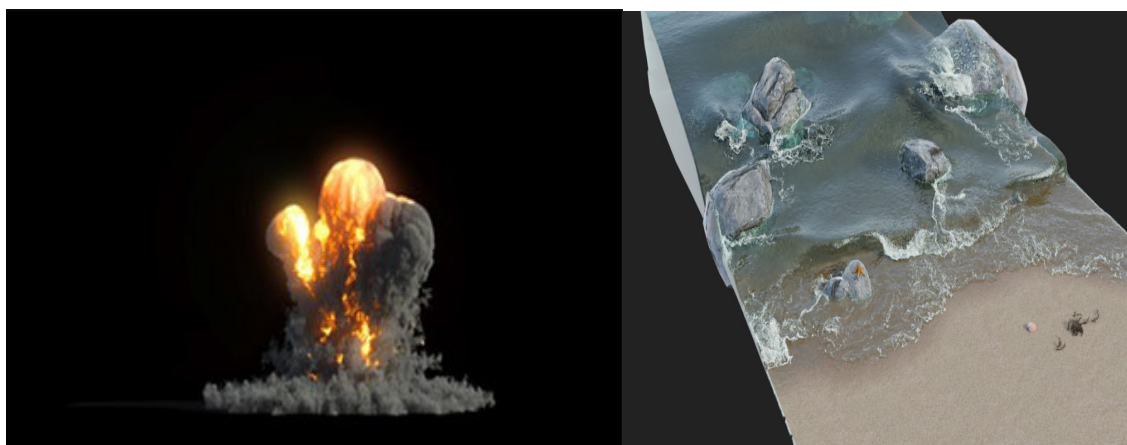
Pehmeäkappalesimulaatio: Blenderin pehmeäkappalesimulaatio mahdollistaa käyttäjien simuloida muodonmuutettavien esineiden, kuten kumin, hyytelön tai kankaan käyttäytymistä. Toisin kuin jäykät kappaleet, pehmeät kappaleet voivat muuttua ulkoisten voimien vaikutuksesta. Tämä ominaisuus on hyödyllinen animaatioissa, joissa esineet taipuvat, venyvät tai vaihtavat muotoa.

Partikkelisimulaatio: Blenderin partikkelijärjestelmä mahdollistaa käyttäjien simuloida suurten määrien pieniä esineitä, kuten pölyä, kipinöitä tai sadepisaroiita. Käyttäjät voivat hallita erilaisia partikkelijärjestelmän parametreja, kuten partikkelien kokoa, nopeutta ja käyttäytymistä. Tämä ominaisuus on hyödyllinen realististen efektien, kuten sateen, lumen tai räjähdysten, luomisessa.

Fysiikkasimulaatiot: Lisäksi tiettyjen simulaatiotyyppien ohella Blender tarjoaa yleisiä fysiikkasimulaatioita sisäänrakennetun fysiikkamoottorin kautta. Tämä moottori mahdollistaa käyttäjien simuloida erilaisia fysikaalisia ilmiöitä, kuten painovoimaa ja törmäyksiä. Käyttäjät voivat soveltaa fysiikkasimulaatioita kohteisiin kohtauksissaan luodakseen realistisia vuorovaikutuksia ja animaatioita.

VFX-simulaatiot jatkavat nopeaa kehitystä, painottaen fotorealismisuutta ja vuorovaikutteisuutta. Reaaliaikaisten renderöintimoottoreiden, kuten Unreal Engine ja Blenderin, avulla elokuvantekijät voivat esikatsella ja jopa renderöidä VFX-simulaatioita reaaliajassa. Tekoälyä ja koneoppimista hyödynnetään yhä enemmän VFX-simulaatioiden tehostamiseen, aina realismin parantamisesta tiettyjen simulaatioprosessien automatisointiin.

Tietenkin tietokone on kone, ja suurten simulaatioiden renderöimiseen kuluu paljon aikaa. Tietokoneessa täytyy olla riittävästi RAM-muistia, jotta Blender saa tarpeeksi dataa tallennettavaksi. Mitä korkeampi resoluutio ja realistisempi renderointi, sitä enemmän tarvitaan RAM-muistia.



Kuva 20 & 21 Simulaatiot Blenderissä. (Lucas Veber, 2018).

3.3 Blenderin kilpailijana Cinema 4D

Blenderin kaltainen ohjelma, Cinema 4D, on tunnettu pitkään alan standardina visuaalisten efektien, motion grafiikan (eng. Motion Graphics) sekä 3D-animaation parissa. Yleisin syy Cinema 4D käyttöön on sen soveltuvuus muiden ohjelmien, kuten esimerkiksi After Effectsin, kanssa. Cinema 4D työnkulku mahdollistaa helpomman ja ongelmattomamman tavan siirtää esimerkiksi partikkeleita tai muita 3D-maailman tuotoksia toiseen ohjelmaan.

Blenderissä asia ei ole niin yksinkertainen, minkä vuoksi usein Blenderin käyttäjät, eli "Blender-artistit", toimivat freelancereina eivätkä jälkituotantoyrityksen työntekijöinä, ellei sitten jokaisessa talossa käytetä Blenderiä. Toki tähänkin on varmasti poikkeuksia. Blenderin avoimen lähdekoodin toiminta ei sovellu samalla tavalla kuin Cinema 4D työnkulku.

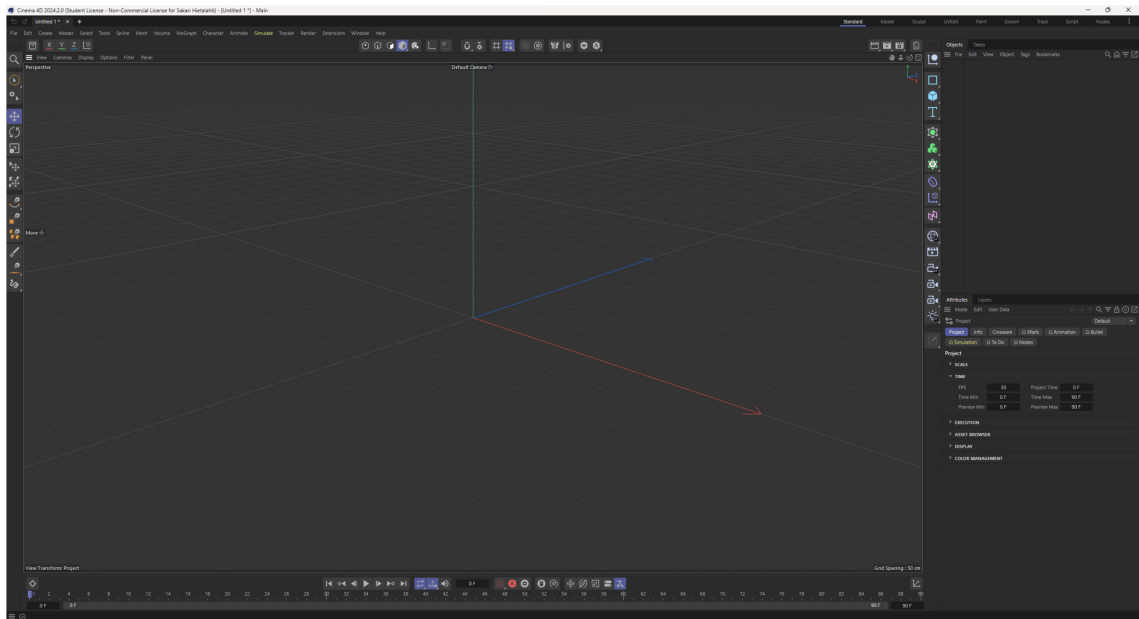
Olen myös ymmärtänyt, että Cinema 4D on helpompi opetella kuin Blender. Ehkä juuri siksi, että alan ammattilaiset ovat tuottaneet erilaisia ohjekirjoja ja videomateriaalia nettiin Cinema 4D:stä. Blenderistä löytyy taas hieman sekalaisemmin erilaisia tutoriaalivideoita, esimerkiksi YouTubesta, ja videoiden tekijät ovat usein freelancereita ja itseoppineita taiteilijoita.

Alla on lainaus VFX-artistin Nathan Duckin mielipiteestä Blenderin ja Cinema 4D välisestä vertailusta.

"Olen käyttänyt Blenderiä ammatikseni noin kuusi vuotta. Ensimmäinen 3D-ohjelmani oli Cinema 4D, ja käytin sitä muutaman kuukauden, kunnes tajusin tarvitsevani renderöinnin GPU:llani. Ei ollut varaa Octaneen silloin, ja kuulin Greyscalegorillan mainitsevan, että Blender on ilmainen ja siinä on GPU-renderöintimoottori" (Duck, 2024).

Olen huomannut saman ongelman kuin Duck. Kuukausimaksu on 60 euroa, ja sen lisäksi pitäisi maksaa GPU-renderöinnistä, eli näytönohjainta käyttävästä renderointimoottorista, lisää, mikä ei ole opiskelijalle mahdollista.

Itse ajattelen Cinema 4D:stä, että jos se kerran on helpompi oppia kuin Blender, jota olen käyttänyt jo kolme vuotta, niin mieluummin jatkan opettelua Blenderin parissa. Kun aika koittaa päästä töihin firmaan, joka hankkisi minulle kalliimman ohjelman, kuten Cinema 4D, se mahdollistaisi siihen tutustumisen. Luulen, että siihen tottuminen vie varmasti noin kaksi kuukautta, kunnes on taas tuttua ja mukavaa työskennellä uudella työkalulla, eli Cinema 4D:llä.



Kuva 22. Cinema 4D käyttöliittymä. (Sakari Hietalahti, 2024).

3.4 Nuke-kompositointityökalu

Kun puhutaan kompositoinnista, yhdistetään monta eri elementtiä yhdeksi kuvaksi. Esimerkiksi kuva vuoristosta sijoitetaan laajaan maisemakuvaan, jossa on kameran liikettä. Vuoristokuvan täytyy trackata kameran liikkeen mukaan, sen värimaailma on saatava samaksi kuin kuva, johon se sijoitetaan, ja käytettävä maskaustekniikoita, jotta se sulautuu maisemaan. Tähän visuaalisten efektien osa-alueeseen, eli kompositointiin, on tarkoitettu oma alan standardiohjelma, joka on Foundryn kehittämä Nuke VFX -ohjelma. Nuke on tehokas tapa kompostoida 2D- tai 3D-elementtejä elävään kuvaan eli kuvattuun materiaaliin. Lisäksi sillä pystyy mallintamaan 3D-objekteja ja tekemään laajalti realistisia tuotoksia tehokkaasti. Nuke toimii mainiosti eri ohjelmien kanssa, mutta sen hinta on myös korkea.

Olen itse perehtynyt tähän sovellukseen ilmaisen version kautta, mutta se tukee vain Full HD -resoluutiota, eli 1920x1080, eikä sitä voi käyttää kuin harjoittelutarkoituksiin, ei kaupallisessa yhteistyössä. Myös maksuttoman version toiminnot ovat rajalliset. Hyvä puoli siinä on kuitenkin ohjelmaan tutustuminen ennen kuin saa käsiinsä koko version. Tähänkin pätee sama kuin Cinema 4D kanssa: yrityksen kautta se voi olla halvempi.

Uskon, että kun osaa käyttää Nukea, visuaalisten efektien työmahdollisuudet kasvavat huomattavasti, ja samalla osaa käyttää muita taitoa vaativia ohjelmistoja. Itse en ole ehtinyt perehtyä ohjelman käyttöön, koska en ole vielä löytänyt tarpeeksi aikaa siihen, ja täytyy löytää laadukkaita opetusvideoita, jotta pääsee kunnolla mukaan. Olen hakenut Yellow Filmsille VFX-puolelle harjoittelijaksi, mutta se päättyi juuri Nuken ohjelmiston heikon osaamisen takia, eli en päässyt edes sisälle firmaan.

Kuitenkin Nuke on tarkoitettu kompositointiin, joten se ei välttämättä sovellu kaikkiin visuaalisten efektien työnkuviin, joita voi tehdä. On kuitenkin hyvä ymmärtää sen perusteet, jos joku sitä käyttää. Lisäksi täytyy itse tehdä Nukessa jokin muutos, jotta pääsen työstämään omalla ohjelmallani projektia, olipa se sitten After Effects, Maya tai Cinema 4D.

Ensimmäisessä harjoittelussani muistan, että siellä käytettiin Foundryn ohjelmistoja, eli Nukea ja Autodesk Flamea, jotka ovat eri firmojen kehittämiä. Siitä huolimatta isot suomalaiset elokuvatkin on tehty eri ohjelmistokehittäjien ohjelmilla, mutta ne toimivat käsi kädessä. Huomasin, että elokuvissa tehtyjen visuaalisten efektien luomiseen vaaditaan kalliimpia ohjelmistoja, kun taas mainosten tai pienempien tuotantojen tekemiseen käytetään usein After Effectsiä sekä Cinema 4D:ta. After Effectsilläkin pystyy tekemään isoja kompositointivaiheita, mutta se ei ole yhtä nopea ja joustava kuin node-pohjainen työskentely, koska After Effects käyttää perinteistä layer-työskentelymuotoa.

Alla lainaus VFX-artisti Andrea Shabolta liittyen Nuken ja Houdinin yhteistyöhön.

”Ensinnäkin, luon perusasetuksen Houdinissa, mutta kun olen asettanut pääelementit paikoilleen, tavoitteenani on tehdä nopea renderöinti yhdestä kuvasta. Tämä varmistaa, että kaikki toimii hyvin yhdessä, ja se antaa minulle paremman käsityksen siitä, mitä voin tehdä Nukessa sen sijaan, että tekisin kaiken 3D:ssä. Esimerkkinä voi olla hyvin pienien yksityiskohtien lisääminen kompositoinnissa tai ylimääräisten passien lisääminen tavallisista, jotta asiat näyttävät paremmilta. Tämä säästää minulle paljon aikaa myöhemmin, koska varmistan, että kaikki toimii alusta asti, ennen kuin menen yksityiskohtiin, jotka saattavat pian poistua tai peittyä kokonaan, koska päätän lisätä sumua tai vastaavaa.”

(Andrea Sbabo, 2018)

3.5 Houdini

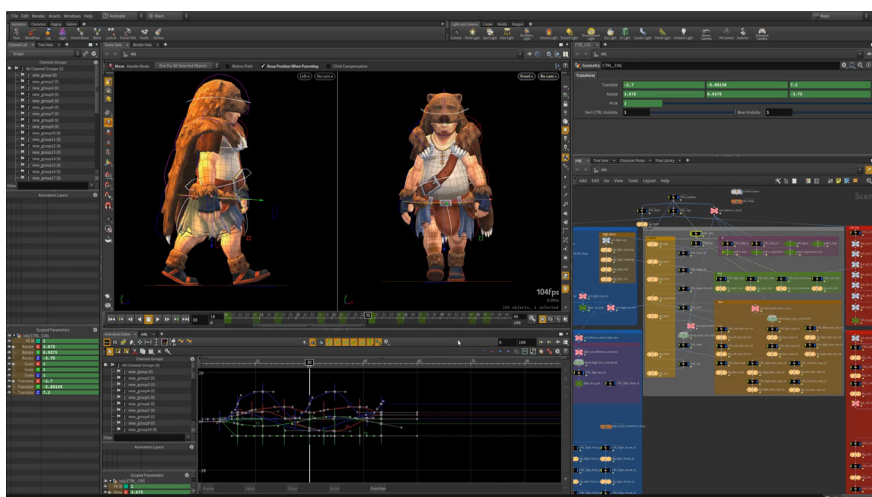
Houdini-ohjelma toimii 3D-animaatiossa, visuaalisissa efekteissä, simuloinnissa ja monissa taiteellisissa vastuullisissa tehtävissä. Sitä käytetään elokuvissa ja peliteollisuudessa, ja Houdini on kehittänyt SideFX.

Houdini eroaa ohjelmansa haastavuutensa vuoksi, sillä sen käyttö edellyttää matemaattista ymmärrystä algoritmeista ja säännöistä. Ohjelma tarjoaa monia mahdollisuuksia erilaisten efektien luomiseen, ja tätä kutsutaan proseduraaliseksi työnkuluksi. Simuloinnit ovat yhtä mahdollisia kuin esimerkiksi Blenderrissä, kuten veden, tulen, kankaan ja räjähdysten simulointi, ja niitä voi muokata halutulla tavalla. Lopputulos voi kuitenkin olla paljon realistisempi. Houdini Engine mahdollistaa efektien siirtämisen pelimoottoreihin, kuten Unreal Engineen tai Unityyn, ja niiden jatkamisen muokkaamista varten. Ohjelmointikielenä toimii Python, sama kuin Nukessa.

Kun olen katsonut videoita Houdinista, se näyttää melko pelottavalta ja haastavalta. Samaa ovat todenneet monet huippu VFX-taiteilijat, ja olen nähnyt esimerkiksi Blender-taiteilijoiden kokeilevan Houdinia. Toki hyvien kurssien avulla

ja aikaa käyttämällä perehtyminenkin on mahdollista. Houdinissa kiehtoo erityisesti sen realistiset renderit, joita voidaan käyttää esimerkiksi tuotteiden markkinoituvideoissa ja motion-grafiikassa, sekä fiktioelokuvien visuaalisen laadun parantamisessa. Uskon, että koodaamis- ja matemaattiset taidot ovat tärkeitä joissakin työtehtävissä, mutta ongelmanratkaisutaidoilla ja luovuudella pärjää tässäkin ohjelmassa.

Houdinin kokonaisversio on myös aika kallis; puhutaan 4000 eurosta vuodessa, jotta ohjelmasta saisi kaiken mahdollisen irti. Onneksi Houdinin versioita on pilkottu erilaisiin käyttötarkoituksiin, ja opiskelijalisenssi onkin saatavilla 75 euron hintaan vuodessa. Mahdollisuus on annettu, joten kannattaa ottaa siitä hyöty irti. Ilmainen versio Houdinista on myös olemassa, jolla voidaan harjoittaa taitoja rajallisin ominaisuuksin.



Kuva 23. Intuitive Artistic Friendly Tools. (SideFX, 2024).

4 Oman osaamisen osio

Tässä luvussa käsittelen visuaalisten efektien kädentaitojani. Käytän esimerkeinä omia projekteja, lyhytelokuvia ja musiikkivideoita, joissa olen toiminut VFX-artistina. Käyn läpi projektit yksi kerrallaan, kuinka olen poistanut kuvasta

ei-toivottuja virheitä, lisännyt elementtejä ja niin edelleen. Lisäksi käsittelen, miten olen toiminut kohtauksen valaisun sekä erilaisten linssien ja värimaailman kanssa.

4.1 Hauki-lyhytelokuva

Ensimmäinen lyhytelokuva, jossa käytin visuaalisia efektejä, oli ystäväieni kanssa tehty lyhytelokuva *Hauki*. Olin mukana kuvauksissa äänittäjänä sekä vastuussa elokuvan leikkaamisesta, äänisuunnittelusta ja visuaalisista efekteistä. Käytin visuaalisia efektejä yhteensä neljässä kohtauksessa. Totesimme ohjaajan kanssa, että tietyt asiat täytyi poistaa kuvasta ja lisätä kuviin pieniä yksityiskohtia.

Hauki-lyhytelokuvassa oli kohtaus, jossa kamera liikkuu hitaasti kohti avantoa. Huomasimme jälkikäteen, että molemmissa oloissa näkyi näyttelijän varjo vasemmalla puolella avantoa. Ainoa vaihtoehto oli poistaa se kokonaan kuvasta. Poistoa varten minun piti ottaa huomioon muutama tekninen seikka.

Ensiksi mietin, miten jään pinta voisi peittää, joten otin kuvakaappauksen yhdestä framesta ja avasin sen Photoshopissa. Photoshopissa käytin kloonaustyökalua ja maalasin sillä varjoisan alueen kirkkaalla jään pinnalla. Kuten työkalun nimikin kertoo, "kloonaus" tarkoittaa kuvan sisäisen alueen maalaamista toiseen kohtaan. Kun clean plate oli valmis, tallensin sen omana kerroksenaan oikeaan resoluutioon ja väriformaattiin, jotta lisätty elementti olisi säädettävissä värien suhteen. Näin varmistin puhtaan koostamisen. Seuraavaksi pohdin kameraliikettä, ja tarvitsin tekniikkaa nimeltä motion tracking (liikkeenseuranta).

Käytin After Effectsiä ja seurasin muutamia näkyviä kohtia kuvassa, jotta seurannan pisteet pysyisivät kiinni kuvassa. Lisäsin Null objectin eli näkymättömän objektin, jonka liitin seurattuun dataan. Tämän jälkeen toin uuden kerroksen kuvan päälle ja yhdistin sen Null objectiin. Säädin lopuksi Feather-työkalulla kloonatun alueen reunat, jotta ne eivät olisi liian teräviä ja näkyviä kuvassa. Säädin

myös kontrastia ja valotusta clean platesta sekä lisäsin camera lens blurria, jäljitellen pientä sumeutta, joka näkyy kuvassa.

Visuaalisten efektien osuus oli aika lailla valmis, ja klipin siirtäminen oikeaan väriprofiiliin värimäärittelyä varten oli viimeinen vaiheeni tässä kuvassa. Muunsin väriprofiilin Rec709-väriprofiiliin ja käytin gamma 2.2-asetusta. Renderöin lopullisen version ProRes 4444 -formaattissa, jotta värimäärittelijä saisi mahdollisimman paljon dataa työnsä tueksi.

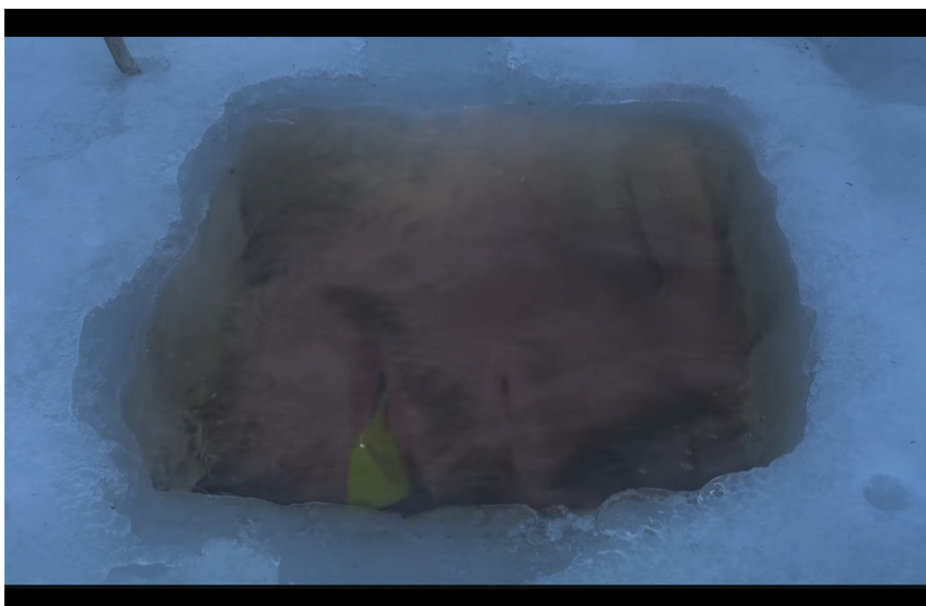


Kuva 24. Avanto kuva lopullinen. (Sakari Hietalahti, 2024).

Elokuvassa oli unimainen kohtaus, jossa päähenkilö hätkähtää hereille painajaisesta. Kohtaukseen tarvittiin lisättyjä elementtejä. Se sisälsi jalustalla kuvatun otoksen, jossa näkyy avanto. Tässä yhdistimme käytännön efektejä ja VFX-tekniikkaa. Kuvauksissa pyöritimme vettä puunoksalla, jotta vesi pyörisi nopeasti ja loisi sekavuuden tunteen, joka välittyisi vedestä. Editointivaiheessa leikkasimme kohtauksen niin, että pyörre voimistui juuri ennen kuin puunoksa poistui kuvasta. Käänsin klipin ajallisesti väärinpäin, jotta pyörre saatiin jatkumaan leikkauksen loppuun asti.

Seuraavaksi siirsin klipin After Effectsiin ja aloin maskata päähenkilön unikuvaa rajatulle alueelle. Pehmensin maskin reunat (featheroin) ja sommittelin sen avannon reiän muotoon. Lisäsin myös hieman sumeutta kasvojen kuvaan ja ko-

hinaa (noisea), jotta kuva sulautuisi avantoon paremmin. Säädin samalla kontrastia hieman tummemmaksi, jotta veden sakeus ja sävy erottuisivat kasvojen yläpuolella. Löysin stock-materiaalia, joka sisälsi vedenpintaa, jossa oli kevyttä jäätä kellumassa. Sovitin stock-materiaalin avannon muotoon ja maskasin sen. Stock-materiaalin avulla sain lisättyä realistista tuntua veteen, ja se yhdisti kuvat toisiinsa selkeämmin.



Kuva 25. Kasvot avannossa. (Sakari Hietalahti, 2024).

Kun pyörre alkoi voimistua, alkoi myös veden pinta sumentua. Tämän vuoksi lisätyn kuvan sumentaminen oli tarpeen. Animoimalla camera lens blur -efektiä freimi kerrallaan, varmistin, että se seurasi veden liikkeen rytmiä. Lisäksi lisätty stock-materiaali täytyi myös sumentaa samassa suhteessa. Näin kuva oli lähes valmis.



Kuva 26. Pyörre kasvaa avannossa. (Sakari Hietalahti, 2024).

4.2 3D-objektien träkkäys Blenderin ja After Effectsin avulla

Kerron yhdestä vapaa-ajan projektistani, jossa lisäsin 3D-objekteja kuvattuun materiaaliin. Kuvasin materiaalin puhelimella, kun olin ystäväni kanssa Norjassa kesällä 2023. Käytin tässä projektissa After Effectsin 3D-kamera-träkkäystyökalua ja siirsin After Effectsin datan Blenderiin ja sieltä takaisin After Effectsiin.

Ensimmäiseksi avasin After Effectsin ja toin kuvatun materiaalin aikajanelle. Sen jälkeen lisäsin Effects and Presets -osiosta 3D-camera trackerin materiaaliin. 3D-camera tracker alkaa analysoida materiaalia, jonka jälkeen saadaan träkkäyspisteitä placeholderia varten. Kun analysointi oli valmis, videossa näkyy värikkäitä rukseja. Nämä ovat träkkäyspisteet, jotka After Effects loi, ja niistä voi valita useamman pisteen, jotka toimivat esimerkiksi lattiatasona 3D-objektia varten.

Analysoinnin jälkeen on myös tärkeää tarkastaa träkkäyksen virheet. Tämä kertoo, kuinka tarkka träkkäys on ja kuinka onnistunut se on. Paras tulos on aina 1.00 pikselin alla. Esimerkiksi 0.50 pikseliä alkaa olla jo hyvä träkkäytulos.



Kuva 27. 3D-kamera trakkkaus After Effectsissä. (Sakari Hietalahti, 2024).

Asetin tietyistä trakkipisteistä ground planen ja origin-pisteen sekä solidin ja kameran. Näin sain 3D-tracker-kamera layerin ja Track Solid -layerin, joista otan datan Blenderiin 3D-objektin asettelua varten. Lisäksi näen, kuinka trakkäys onnistui, kun kuvassa näkyy värillinen laatta eli Track Solid. Blenderin objekti pysyy samalla tavalla kiinni trakin mukaan kuin Track Solid -esimerkki.



Kuva 28. Track Solid, sininen alue. (Sakari Hietalahti, 2024).

Seuraavaksi avasin Blenderin, johon olen asentanut AE2Blend-lisäosan (plug-in). Tämä plug-in ei ole valmiiksi Blenderissä, vaan sen voi ostaa Blender Market -sivustolta. Sen avulla After Effectsin data siirtyy Blenderiin.

Nyt kun Blender on auki ja olen tehnyt siihen uuden projektin, jossa AE2Blend-plug-in toimii, palaan takaisin After Effectsiin datan siirtoon. Ensin täytyy saada 3D-träkkäysdata 3D-tracker-kamera layerista, joten kopioin sen position- ja orientation-keyframet, jotka 3D-camera tracker on luonut. Nyt kun keyframe-data on kopioitu, palaan Blenderiin ja klikkaan "Create Camera" AE2Blend-plug-in -valikosta. Kameran liikkuminen on lisätty Blenderiin ja se on samanlainen kuin alkuperäinen kameran liike.

Kuitenkin dataa täytyy saada lisää, koska Blender ei tiedä vielä, mikä on After Effectsin focal length -arvo, ja tämä täytyy hakea After Effectsin 3D-tracker-kamera layeristä. Joten kopioin arvon focal lengthista, omassa tapauksessani 27.84, ja liitin sen Blenderin kameraan. Avasin kameran asetukset ja vaihdoin focal lengthin arvoon 27.84. Tällöin saan saman etäisyyden Blenderin kameralle kuin After Effects -projektissa. Focal lengthin ansiosta objektit pysyvät samassa kohdassa, johon suunniteltu Track Solid on After Effectissä.

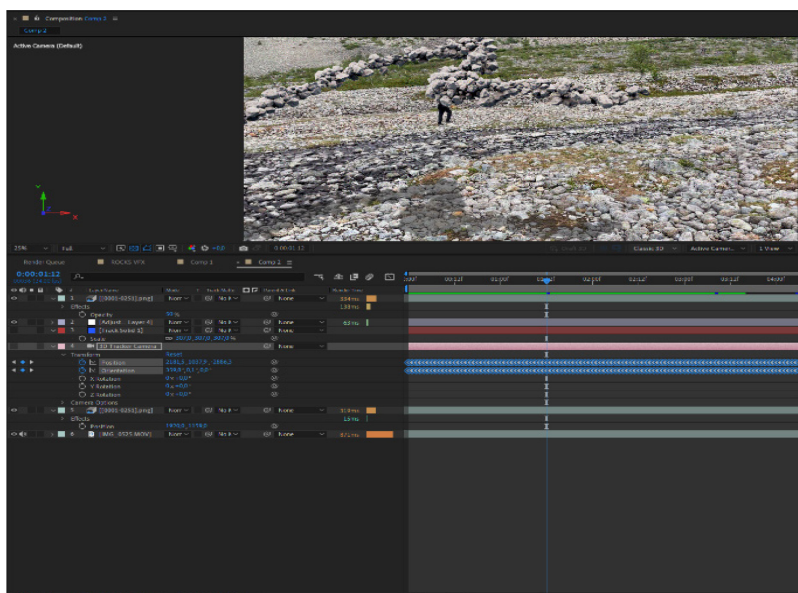
Jäljelle jää vielä itse Track Solidin, eli tuon mallialueen, datan siirto Blenderiin. Joten se täytyy hakea After Effectsin Track Solid -layeristä kopioimalla sen Anchor Point, Position, Scale ja Orientation -arvot. Blenderissä kopioidut arvot saadaan luotua Create Plane -painikkeella AE2Blend-työkalulla. Nyt Blenderin kamerassa näkyy kameran liike, oikea etäisyys sekä träkäyty plane, joka on sama kuin Track Solid After Effectissä.

Lopuksi tarvitsin Blenderissä saman klipin kuin After Effectissä, joten lisäsin kameran asetuksista Background Images -kohdasta Movie Clip ja avasin sen. Sitten valitsin oikean klipin, ja saan kameran taustalla näkymään klipin, josta voin katsoa, onko lisätty alue oikein kuvassa. Träkkäys näytti toimivan, ja siirto oli onnistunut Blenderiin. Nyt täytyi asettaa valaistus lisättyyn 3D-objektiin, eli mi-

nun tekemääni kivimatoon, samanlaiseksi. Tätä varten löysin netistä samantyylistä hieman pilvistä HDRI-mappia, eli esimerkiksi 8K-resoluutiosta 360-asteista kuvaa, joka valaisee 3D-objektin.

Kun animoimani ”kivimato” oli mielestäni hyvin valaistu ja sopeutui live action -kuvan valaisuun, exportoin läpinäkyvällä taustalla pelkän 3D-objektin, jossa on animaatio. Käytin tähän omaan projektiin pelkkää PNG-sekvenssiä, jolloin pystyin After Effectissä importoimaan PNG-tiedostot aikajanan layerinä lopulliseen kuvaan. Eli frame kerrallaan exportoitu animaatio, jossa oli 157 framea, on yhdistettynä liikkuvaksi animaatioksi.

After Effectissä kompositoin eli määrittelin valotusta, tint-sävyä sekä varjoja 3D-objektiin. Lisäsin varjon maahan kopioimalla kivimaton layerin ja käänsin sen peilikuvaksi. Lisäämällä varjoon realismia käytin Gaussian Blur -efektiä, jotta varjo ei ole liian terävä. CC Slant -efektillä sain varjon uppoutumaan maata pitkin, koska varjot yleensä ovat flatterimpia. Lopuksi säädin värimäärittelyn Lumetri Colorin avulla sekä live action -kuvaan että 3D-objektiin ja lisäsin film grainia, jotta koko kuva sisältäisi pientä eloisuutta eli rakeita.



Kuva 29. Position ja Orientation After Effects. (Sakari Hietalahti, 2024).

4.2.1 3D-objekti: Kivimadon luonti

Kivimadon luomisessa pohdin ensin muotoja, joita pitkin leijuvat kivet voisivat kulkea näyttäen samalla mielenkiintoisilta. Päädyin käyttämään Blenderissä Bezier Curve -muotoa. Loin Blenderin Layout-välilehdellä Bezier Curven ja vaihdoin Object Modesta Edit Modeen. Edit Modessa pystyin lisäämään Bezier Curveen pisteitä ja siirtämään niitä X-, Y- ja Z-akseleiden mukaan luodakseni kiinnostavan muodon. Muotoon tein käännöksiä ja pitkiä välejä, jolloin 3D-mallin syvyys erottuisi selkeämmin kuvassa.

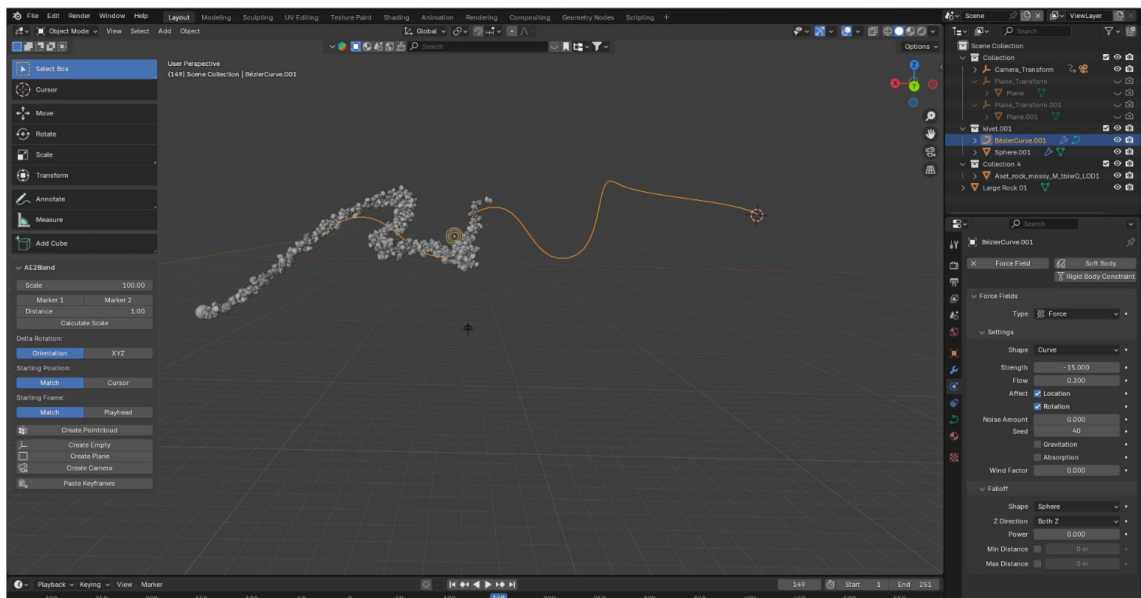
Bezier Curven jälkeen aloitin emitterin, eli objektin, joka tuottaa partikkeleita – tässä tapauksessa kiviä. Loin pallon ja lisäsin siihen partikkelisysteemin, jolloin pallo alkoi tuottaa partikkeleita. Kun minulla oli emitter, joka loi partikkeleita, sekä runko eli Bezier Curve, emitter-pallo täytyi saada Bezier Curven jompaankumpaan päähän kiinni. Avasin Edit Moden, valitsin vasemmanpuoleisimman pisteen Bezier Curvessa, painoin Shift + S ja valitsin "Cursor to Selected". Tällöin 3D Layoutin kursori siirtyi oikeaan paikkaan Bezier Curvessa. Menin takaisin Object Modeen, valitsin pallon eli emitterin, painoin taas Shift + S ja valitsin "Selection to Cursor", jolloin pallo sijoittui oikeaan kohtaan muotoa.

Seuraavaksi minun täytyi saada emitterin partikkelit liikkumaan Bezier Curven mukaisesti, matomaisesti. Tätä varten säädin partikkelisysteemin asetuksia. Tarvitsin myös kiviä, joten hankin niitä BlenderKit-markkinapaikasta ja toin ne Blender-projektiin. Lisäsin eri variaatioita kivistä ja tein niille oman collectionin, jotta ne löytyvät helposti projektista.

Kun avasin partikkeli-asetukset emitteristä, säädin, milloin partikkelit alkavat näkyä, ja muita tarpeellisia asetuksia, kuten partikkelien rotaation, määrän ja sen, millä freimeillä ne näkyvät. Tärkein asetus kivimato-efektissä oli asettaa fysiikka-asetuksista partikkelien fysiikkatyyppiä "Fluid", eli neste. Tämän avulla

partikkelit liikkuvat nestemäisesti eivätkä erillisinä pisteinä. Poistin myös painovoiman käytöstä, jotta partikkelit eivät putoa alas vaan pysyvät paikallaan. Korvasin peruspartikkelit "Instance Collection" -asetuksella, jolla valitsin, mikä collectionin sisältö tulee partikkeleina ulos – tässä tapauksessa Collection 4, joka sisälsi kaikki kivet. Asetin partikkelien määräksi 1000, eli emitter tuottaa niin monta kiveä tiettyjen freimien aikana.

Viimeisenä vaiheena lisäsin 3D-maailmaan Force Fieldin eli voiman, joka ohjaa partikkeleita – tässä tapauksessa kiviä – tiettyyn suuntaan. Lisäsin Force Fieldin Bezier Curven fysiikka-asetuksista ja säädin sen nopeutta "Strength"- ja "Flow"-asetuksista. "Flow" määrittää, kuinka paljon kivet seuraavat Bezier Curven muotoa, ja "Strength" sen, kuinka nopeasti ne liikkuvat Bezier Curven mukaisesti. Lopuksi asetin framerateksi kuvatun videon mukaan 24 fps ja poistin Motion Blur -efektin, koska lisään sen After Effectsissä kompositointivaiheessa.



Kuva 30. Kivimato Blenderissä. (Sakari Hietalahti, 2024).

4.3 Härkä-lyhytelokuvan VFX

Metropoliassa fiktio-kurssilla teimme lyhytelokuvia, joissa pääsimme suunnittelemaan ja oppimaan eri kuvausryhmän rooleja. Näistä lyhytelokuvista mieleeni jäi erityisesti kuvaamani lyhytelokuva *Härkä*. Kuvaaminen opetti minulle, että se on hyvin pikkutarkkaa työtä: setissä täytyy miettiä valaistusta, sommitella kuvan freimiä sekä kiinnittää huomiota tärkeisiin asioihin jälkitöitä varten. Tein elokuvaan myös visuaaliset tehosteet ja värimäärittelyn, eli juuri ne vaiheet, jotka ovat VFX-artistille olennaisia. Olimme etukäteen suunnitelleet ohjaajan kanssa yhden stock-materiaalin upotuksen vanhan putkitelevisiion ruutuun jälkikäteen, ja ostimme sen etukäteen huomioiden sen resoluution.

Lisäksi oli muutama yllätys, jotka leikkaaja huomasi, ja niihin tarvittiin taas visuaalisia tehosteita, jotta kohtaukset toimisivat realistisesti.

4.3.1 Stock-materiaalin upotus televisioon

Stock-materiaalin upotus putkitelevisiion ruutuun tehtiin seuraavalla tavalla. Käytin After Effectsiä upotusta varten, ja kun olin tuonut lähikuvan televisiosta, aloitin kuvan työstämisen. Työtä helpotti kuvan staattisuus, eli kamera ei liikkunut lainkaan, joten minun ei tarvinnut träköitä lisättyä stock-materiaalia kuvaan. Itse stock-materiaali oli pätkä härkätaistelusta, joka oli kuvattu 3840x2160-resoluutioon ja oli varsin terävälaatuinen, joten upotettu video täytyi saada näyttämään putkitelevisiion laadulta.

Nopean aikataulun vuoksi lähdin heti liikkeelle stock-materiaalin upotuksesta television ruutuun. Meillä ei ollut käytössä green screeniä, koska sen valaisu oli hieman haastavaa pimeässä kohtauksessa, jossa yritettiin saada television valoa valaisemaan tilannetta. Lisäsimme Asteran putkivalot kuvarajan ulkopuolelle television ylä- ja alapuolelle, näin saimme television runkoon valoa, jota ohjattiin

flash-toiminnolla. Näin motivoimme käytännön efektillä television kuvaruudun valon.

After Effectsissä käytin maskia ja rajasin putkitelevision kuvaruudun mukaan härkätaisteluvideolle sopivan paikan. Skaalasin eli zoomasin härkätaisteluvideota hieman pienemmäksi, kunnes se sopi maskin sisälle täydellisesti. Kun stock-materiaali oli paikallaan, säädin maskatun alueen feather-arvoa eli häivyttin maskin teräviä reunoja, jotta härkätaisteluvideo sulautuisi kuvaan realistisesti. Lisäsin Camera Lens Blur -efektin härkätaisteluvideon sekä säädin blurin threshold-arvoa, jotta sain videosta hieman sumeamman.

Käytin Corner Pin -työkalua, jotta härkätaisteluvideo saatiin sommiteltua television perspektiivin mukaisesti.

Huomasin kuvaruudun maskin featheröinnissä ongelmia, jotka johtuivat harmaasta television ruudusta. Harmaa ruutu tuli läpi stock-materiaaliin, joten hienosäädin upotetun härkätaisteluvideon reunoja maskaamalla itse kuvatusta materiaalista pieniä paloja stock-materiaalin päälle. Nappasin siis television reunoja maskilla peittääkseni harmaan ruudun näkymisen ja härkätaisteluvideon päällekkäisyyden. Toisella puolella televisiota oli sama ongelma, joten toistin maskausvaiheen, kunnes kuva oli taas realistisen näköinen.

Television valaisun lisääminen onnistui CC Light Sweep -efektin avulla. Tätä varten kopioin television lähikuvan layereita päällekkäin ja maskasin television rungon rajat, joihin valo voisi heijastua härkätaisteluvideosta. Seurasin, miten härkätaisteluvideo eteni kuvassa, ja asetin keyframeja eli animoin kuvan liikkeen mukaan CC Light Sweep -efektin. Lisäsin efektiin eri värejä härkätaisteluvideon mukaan, jotta valon heijastumat television reunoissa olisivat mahdollisimman realistisia ja uskottavia.

Seuraavaksi täytyi saada putkitelevisionomainen pikselöityminen härkätaisteluvideon päälle. Tein tätä varten fosforipisteet, eli pitkänomaisia pisteitä vierekkäin samaan precompositioniin. Koska värit ovat CRT-näytöissä RGB, täytyi niiden värien olla punainen, vihreä ja sininen. Piirsin ensin suorakulmiot After Effect-

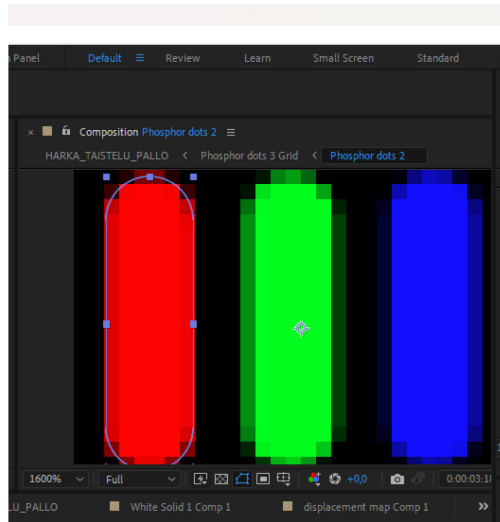
sissä, säädin niiden kulmat pyöreiksi ja lisäsin hieman pikseliefektiä fosforipisteisiin sekä värjäsin yhden punaiseksi, toisen vihreäksi ja kolmannen siniseksi. Tämän jälkeen lisäsin fosforipisteiden precomppiin efektin nimeltä CC Repetile, joka monistaa tekemäni pisteet ja täyttää televisioruudun niillä.

Tarvitsin myös displacement mapin, joka toi television pintaan enemmän tekstuuria. Tein uuden solid-layerin ja värjäsin sen valkoiseksi, ja lisäsin siihen Venetian Blinds -efektin, jonka avulla sain pikselit ikään kuin "elämään" kuvassa. Animoin Venetian Blindsin arvoja 50 %, 0 % kuvan pituuden ajan ja precomppasin solid-layerin. Tämän jälkeen käytin fosforipisteiden displacement mapina tekemääni solid-layeria, jossa oli vilkkuva efekti. Näin sain pikselit reagoimaan näytön mukaan.

Lopuksi otin vastakuvan televisiosta, jossa näkyi näyttelijä, ja maskasin sen television kuvaruudun päälle. Lisäsin pienen blur-efektin ja säädin näyttelijän kuvan läpinäkyvyyttä, jotta heijastus näyttäisi uskottavalta.



Kuva 31 Härkätaistelu upotettu televisioon. (Sakari Hietalahti, 2024).



Kuva 32. Phosphor pisteiden luonti. (Sakari Hietalahti, 2024).

4.3.2 Hengityksen poisto

Jälkikäteen huomasimme ongelman tärkeässä lähikuvassa, jossa toinen päähenkilöistä on kuollut, mutta hänen hengityksensä näkyy kuvan etualalla. Hengitys täytyi poistaa seuraavalla tavalla.

Lähikuvasta täytyi tehdä kopio After Effectsiin, jotta pystyin pysäyttämään ylemmän layerin eli videon tietyltä alueelta. Tämä onnistui maskaamalla kuolleen hahmon alue ja säätämällä Time Remap -asetuksilla videon ajaksi pysäytetyksi. Lisäksi featheroin maskin reunat, jotta ne eivät olisi liian teräviä.

Toinen vaihe kuvassa oli, kun elävä päähenkilö koskettaa kuollutta hahmoa kädellään. Tässä kohtaa täytyi lisätä vielä yksi layeri samasta videosta ja rotoscopata toisen näyttelijän käsi, jotta se ei jää pysäytetyn kuvan alle piiloon. Vaikka ongelma tuntui silloin suurelta, tällaisista tilanteista selviää yllättävän nopeasti yksinkertaisilla ratkaisuilla.



Kuvat 33 & 34. Ylhäällä maskattu pysäytetty alue ja alempana pysäytetty alue. (Sakari Hietalahti 2024).

4.4 Muistaisit nimeni -lyhytelokuva

Teimme opinnäytetöitä keväällä 2023, ja tässä *Muistaisit nimeni* -lyhytelokuvassa toimin leikkaajana sekä VFX-artistina. Huomasin elokuvaa leikattaessa muutamia yksityiskohtia, jotka varmasti kiinnittäisivät katsojan huomion, joten oli jälleen aika lähteä peittämään näitä yksityiskohtia jälkikäteen. Kerron nyt näiden kuvien työprosessista.



Kuvat 35 & 36. Kuvan siivous. (Sakari Hietalahti 2024).

Niin kuin kuvissa näkyy, oikealla on kuva ennen ja vasemmalla jälkeen. Oikean puolen kuvassa näkyy keltaista verhoa parvekkeen ikkunan yläkulmassa sekä heijastus ruokapöydän pinnassa. Vasemman puolen kuvassa nämä elementit on poistettu, ja tein sen seuraavalla tavalla.

Tässä laajassa yleiskuvassa käytimme kuvauksissa dolly-ajoa, joka oli varsin rauhallinen, joten liikkeen trökkäys onnistui yllättävän sujuvasti jälkikäteen. Käytin tässä kuvassa After Effectsin Motion Trackeria, eli valitsin yhden trökkäyspisteen sopivasta, kontrastikkaasta kohdasta kuvassa ja ajoin trökkäyksen paikoilleen. Seuraavaksi tein null-objektin eli ohjaimen, johon liitin träkätyyn datan.

Tässä tapauksessa ohjain on träkäty keltaisen verhon kohdalle.

Seuraavaksi tein yksinkertaisen suorakulmion, johon lisäsin fill-efektin valkoisella värillä ja hohtoa, koska ikkunasta tuleva valo hohtaa, ja halusin matkia sen pintaa samalla tavalla. Parentasin suorakulmion null-objektiin, jossa träkki oli paikallaan. Näin sain feikatun valon pysymään keltaisen verhon päällä kameran liikkeen mukana.

Sitten vuorossa oli pöydän pinnan heijastuksen korjaaminen. Minun täytyi tehdä heijastus lisätylle suorakulmiolle, jolla peitin pöydän pinnassa näkyvän keltaisen verhon heijastuksen. Päätin piirtää Pen Toolilla muodon, joka peittää keltaisen heijastuksen pöydän pinnassa, ja täytin muodon valkoisella värillä sekä samoilla glow-asetuksilla. Säädin myös glow-kirkkautta pienemmäksi, koska heijastus ei ole niin voimakas, ja säädin hieman läpinäkyvyyttä. Lisäsin myös hieman blur-efektiä, koska heijastus on hieman sumeampi. Animoin mask pathin kameran

liikkeen mukaan manuaalisesti frame framelta. En siis träkännyt, vaan animoin heijastuksen käsin ajon loppuun asti.

Lopuksi oli vielä yksi lähikuva päähenkilöstä, jossa keltaista verhoa näkyi taustalla. Onneksi kuva oli leikkauksessa vain muutaman framen ajan, joten pystyin nopeasti piirtämään maskin ja lisäsin maskiin fillin valkoisella värillä sekä hie-
man glow-efektiä. Näin selvittiin tästäkin kuvasta samoilla asetuksilla.



Kuva 37. Kuvan siivous. (Sakari Hietalahti, 2024).

Muistaisitko nimeni -lyhytelokuvan viimeisessä kuvassa täytyi tehdä paljon ro-toscoppausta, koska toinen päähenkilöistä on kuollut, ja lisäksi oli tarpeen jäädyttää hengitys, joka näkyi kuvassa. Kerron tästä prosessista ja siitä, miten ro-toscoppaamisen avulla onnistuin tässä.

Ensin minulla oli itse videon kerros, jonka kopioin toiseksi kerrokseksi. Sitten jäädytin toisen kerroksen ja maskasin kuolleen henkilön ympärille maskin, jonka sulautin huolellisesti (feather). Näin minulla oli yksi kerros, jossa oli itse video, ja toinen kerros, jossa oli maskattu hahmo pysäytetystä videosta. Onneksi kamera oli paikallaan, joten kameran seuraamista (tracking) ei tarvinnut tehdä tällä ker-
taa. Clean platea ei tarvinnut tehdä lainkaan, vaikka se yleensä on tarpeellinen. Jäädytetty päähenkilö peitti keskivartalon hengityksen alemmasta kerroksesta.

Kun toinen päähenkilöistä oli saatu fiksattua tarinan mukaan, täytyi toinen päähenkilö rotoscopata, koska hän liikkui ruumiin edessä ja takana. Käytin nopean aikataulun vuoksi Rotobrush-työkalua, joka on automaattinen rotoscoppausväline, eli maskia ei tarvitse siirtää manuaalisesti frame frameelta. Tosin tässä kuvassa Rotobrush tarttui välillä ympäristöön eikä pysynyt toisen päähenkilön ympärillä, joten minun piti palata aina tiettyyn frameen, jossa Rotobrush karkasi, ja piirtää alue uudestaan. Eli se ei ollut täysin toimiva ratkaisu, mutta onnistui kuitenkin.

Vaikein osio oli myös roskasäkin rotobrushaus, koska se täytyi myös eristää kuvasta. Roskasäkin materiaali ja sen pinnan liike vaikeuttivat Rotobrushin tunnistamista sen muotoa. Tein jokaiselle rotobrushatulle objektille oman kerroksen videosta, jotta kerrosten järjestäminen (layering) onnistui oikein. Tein myös alpha-mattet jokaiselle rotoscopatuelle kerrokselle, jotta kuvien eristäminen toisistaan onnistui ja sain reunat tarkemmin sulautettua hahmoihin.



Kuva 38. Muistaisit nimeni-lyhytelokuvan. viimeinen kuva. (Sakari Hietalahti, 2024).

4.5 Tavoittamaton-lyhytelokuvan kameran poisto

Viimeisin Metropolian opinnäytetyö, jossa olin mukana leikkaajana sekä VFX-artistina, oli lyhytelokuva *Tavoittamaton*. Elokuvasa ilmeni yksi kuva, jossa tarvittiin visuaalisia efektejä: kameran heijastuksen poisto suihkukaapin lasista. Kuvassa oli hidas kamera-ajo dolly-trakkia pitkin taaksepäin kylpyhuoneesta asunnon käytävälle.

Haastavinta tässä kuvassa oli juuri lasinen pinta, joka täytyi täyttää uudella, tyhjällä lasipinnalla, jossa kamera ei ole näkyvässä. Aluksi pohdin, pitäisikö minun tehdä 3D-ohjelmassa, kuten Blenderissä, kolmiulotteinen lasipinta, mutta ajallisesti se ei ollut mahdollista, koska kuva täytyi saada valmiiksi kahdessa päivässä. Yritin myös tehdä Photoshopissa kloonauustyökalun avulla uutta lasista pintaa kloonamalla ylempää tai alemmää lasia yhteen stilli-frameen, josta voisin ottaa maskilla träkätyyn osion kameran heijastuksen päälle. Kuitenkin kylpyhuoneen laatoitus, joka näkyi lasin läpi, ei asettunut saumalleen oikein, ja sen näki selvästi. Lisäksi valaistus oli erilainen ylhäällä ja alhaalla kloonatuista pa-loista verrattuna keskimmäiseen lasiin, johon yritin kloonata tekstuuria.

Sitten sain idean käyttää Photoshopin uutta Generate Fill -työkalua, eli tekoälytoimintoa, joka pystyy luomaan samankaltaista tekstuuria promptauksen avulla. Tein neliömäisen alueen kameran heijastuksen päälle ja kirjoitin prompti-osioon: "Make this area glass and remove camera reflection." Jouduin promptaamaan useaan otteeseen, kunnes sain miellyttävän tuloksen. Kameran heijastus oli poistunut, ja tekoäly pystyi lisäämään laatoituksen oikein kylpyhuoneen seinään. Myös lasimainen pinta näytti uskottavalta. Niinpä tallensin Photoshopista promptatun alueen ja toin sen After Effectsiin still-tiedostona.

Seuraavaksi käytin After Effectsin Motion Tracker -työkalua träkkäämään kameran liikettä, jotta uusi, generoitu lasinpala pysyisi kameran liikkeen mukana paikallaan kuvassa. Otin suihkukaapin ovenkahvasta muutaman träkkäyspisteen ja sijoitin niiden datan null objectiin eli ohjaimeen, johon liitin suihkukaapin uuden lasin parenttaamalla sen kerroksen null objectiin.

Kun olin saanut uuden lasinpalan kameran heijastuksen päälle ja se pysyi kiinni träkissä, oli vuorossa vielä kylpyhuoneen ovenkarmi, jonka taakse lasi menee luonnollisesti, kun kamera liikkuu taaksepäin dolly-trakkia pitkin. Lisäsin white solid -layerin ja tein siitä ovenkarmin reunan kokoisen, jonka taakse lasi menee. Koska kamera liikkui, piti white solidiin lisätä myös träkkäysdata, eli parenttasin sen samaan träkättyyn null objectiin.

Onneksi tämä toimi, koska liike oli niin yksinkertainen kuvassa, ja ajallisesti ehdin tehdä vielä hienosäätöjä. Lopuksi animoin white solidin mask pathin täyttämään kamera-ajon mukaisesti lisätyn lasin piiloon ovenkarmin taakse. Jotta lisäämäni uusi suihkulasi ymmärtäisi mennä white solid -maskin taakse, minun piti valita uuden suihkulasi-kerroksen track matte -asetukseksi white solid. Tämä teki white solid -alueesta, joka peittää lasin, sen matte-kerroksen. Näin sain piilotettua lasin ovenkarmin taakse luonnollisesti, ja kuva alkoi olla valmis. Lisäsin myös levels-efektin uuteen suihkulasiin ja säädin sen valaistusta histogrammin avulla, jotta värimäärittelijä pystyisi ProRes 4444 -tiedostosta määrittelemään värit mahdollisimman tasaisesti, eikä valaistus eroaisi lisätyssä lasinpalanassa.





Kuvat 39 & 40. Tavoittamaton - lyhytelokuvan kameran heijastus poisto. Ylempi kuva kamera suihkukaapissa ja alemmassa kuvassa poistettu. (Sakari Hietalahti, 2024).

5 Pohdinta

Pohdinta-osiossa keskeiseksi kysymykseksi nousee, kuinka visuaalisia tehosteita voidaan hyödyntää pienen budjetin elokuvissa. Opinnäytetyössäni olen tarkastellut tätä kysymystä omien kokemusteni kautta sekä pohtinut eri VFX-tekniikoiden mahdollisuuksia ja haasteita.

VFX-työskentely pienen budjetin tuotannoissa asettaa omat erityispiirteensä ja rajoituksensa. Ilman suuria resursseja on välttämätöntä osata käyttää luovasti erilaisia työkaluja ja tekniikoita. Esimerkiksi After Effectsin ja Blenderin kaltaiset ohjelmistot tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia, mutta niiden tehokas hyödyntäminen vaatii vahvaa osaamista ja kykyä soveltaa opittuja tekniikoita käytännön ongelmien ratkaisemiseen.

Käytännössä olen huomannut, että tärkeintä on ennakoida mahdolliset ongelmat jo kuvausvaiheessa, sillä tämä voi säästää merkittävästi aikaa ja resursseja jälkityössä. Kuitenkin, vaikka ennakointi olisi kuinka huolellista, aina ei ole mahdollista välttää virheitä, jotka ilmenevät vasta editointivaiheessa. Tällöin ongelmanratkaisutaito ja nopea reagointi ovat keskeisiä tekijöitä onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Erityisen mielenkiintoista oli havaita, kuinka paljon apua voi löytää erilaisista online-foorumeista ja opetusvideoista, vaikka kyseessä olisi täysin erilainen projekti kuin oma. Tämä korostaa yhteisöllisen oppimisen merkitystä ja osoittaa, että jopa ilman formaalia koulutusta voi kehittää syvällistä osaamista VFX-työssä.

Opinnäytetyössä käsitellyt esimerkit, kuten kameran heijastuksen poistaminen lasista tai 3D – hahmon lisääminen kuvaan, osoittavat, kuinka tärkeää on hallita monipuolisesti erilaisia teknisiä taitoja. Nämä projektit ovat opettaneet minulle, että onnistuneen VFX-toteutuksen saavuttaminen pienellä budjetilla ei perustu vain ohjelmistojen ja teknologian hallintaan, vaan ennen kaikkea luovuuteen ja kykyyn sopeutua muuttuviin olosuhteisiin.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että vaikka pienen budjetin tuotannot asettavat omat haasteensa, ne tarjoavat myös mahdollisuuden kehittää monipuolisia taitoja ja löytää uusia, luovia ratkaisuja. Jatkuva oppiminen ja kokeilunhalu ovat avainasemassa, ja näitä tekijöitä olen pyrkinyt kehittämään omassa työssäni VFX-artistina.

Lähteet

DigitalArtsGuild 2013. Practical and In-Camera Effects. Youtube-video.

<https://www.youtube.com/watch?v=Xs3uY4yIOhk> (Viitattu 8.1.2024).

Emoryfx. Tanineallison 2012. The Magic of METROPOLIS (Fritz Lang, Germany, 1927). Verkkosivu. <https://emoryfx.wordpress.com/2012/09/12/the-magic-of-metropolis-fritz-lang-germany-1927/> (Viitattu 3.1.2024).

Joseph F 2022. George Melies: The Grandfather of Special effects (Bio), Medium Verkkosivu. <https://filippazzofrancesco.medium.com/george-melies-the-grandfather-of-special-effects-e09716f3ead3> (Viitattu 3.1.2024).

History of the visual effects industry 2021. Verkkosivu.

<https://www.visionage-vfx.com/the-history-of-the-visual-effects-industry/> (Viitattu 3.1.2024)

History of VFX Scholarly Community Encyclopedia, Handwiki, 2022. Verkkosivu. <https://encyclopedia.pub/entry/28574> (Viitattu 5.1.2024).

Terry J 2016. History of VFX (METROPOLIS). Collinreviews. Verkkosivu.

<https://collinreviews.wordpress.com/2016/06/02/history-of-vfx-metropolis/> (Viitattu 7.1.2024).

Cueller K 2013. The Man With the Rubber Head. Youtube-video.

https://www.youtube.com/watch?v=SOQwk_373ME (Viitattu 4.1.2024).

Melanie M 2008. Metropolis_special effects. Youtube-video.

<https://www.youtube.com/watch?v=84BcdT8senc> (Viitattu 3.1.2024).

Medium. Chroma Conscious 2023. The Story of Blender. Verkkosivu.

<https://medium.com/@foobar404/the-story-of-blender-815a71acaeb0> (Viitattu 3.10.2024).

Movies Silently. THE Man WITH THE RUBBER HEAD (1901) A SILENT FILM REVIEW. 2022. Verkkosivu.

<https://moviessilently.com/2022/08/22/the-man-with-the-rubber-head-1901-a-silent-film-review/> (Viitattu 4.1.2024).

Met museum. Met museum 2024. Met museum. Verkkosivu.

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/294822> (Viitattu 6.10.2024).

Moving Image. Moving Image 2024. Special effects (SFX) And Visual Effects (VFX): What is the difference? Verkkosivu.

<https://movingimage.my/special-effects-sfx-and-visual-effects-vfx-what-is-the-difference/> (Viitattu 6.10.2024).

Pioneers of VFX Oscar Rejlander 2019. Verkkosivu/Blog.

<https://topicroomsvfx.com/blog/2019/04/28/pioneers-of-vfx-oscar-rejlander/> (Viitattu 3.1.2024).

School of Motion. Nathan Duck 2024. Blender vs Cinema 4D. Päivitetty 2024.

Verkkosivu.<https://www.schoolofmotion.com/blog/blender-vs-cinema-4d> (Viitattu 16.1.2024).

School of Motion. Ryan Plummer 2024. What is Adobe After Effects?

<https://www.schoolofmotion.com/blog/what-is-adobe-after-effects#What%20is%20Adobe%20After%20Effects> (Viitattu 14.1.2024).

Screenonline. Schufftan, Eugen (1893-1977). Tim Bergfelder, Encyclopedia of British Film. 2003. Verkkosivu.

<http://www.screenonline.org.uk/people/id/889924/index.html> (Viitattu 8.1.2024).

The Hitchcock zone 2024. Schufftan process. Verkkosivu.

https://the.hitchcock.zone/wiki/Sch%C3%BCfftan_process (Viitattu 8.1.2024).

The Public Domain Review The Execution of Mary, Queen of Scots (1895).
2011. Verkkosivu. <https://publicdomainreview.org/collection/the-execution-of-mary-queen-of-scots-1895/> (Viitattu 7.1.2024).

Wikipedia. Wikipedia 2024. Adobe After Effects. Verkkosivu.
https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_After_Effects (Viitattu 11.10.2024).

Wikipedia. Wikipedia 2024. Georges Méliès. verkkosivu.
https://fi.wikipedia.org/wiki/Georges_M%C3%A9li%C3%A8s
(Viitattu 6.10.2024).

Wikipedia. Wikipedia 2024. Matka kuuhun (vuoden 1902 elokuva). Verkkosivu.
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Matka_kuuhun_\(vuoden_1902_elokuva\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Matka_kuuhun_(vuoden_1902_elokuva))
(Viitattu 6.10.2024).

Kuvalähteet

Kuva 10. Adobe Help 2022. Animate photos with a parallax effect. Verkkosivu (viitattu 15.1.2024).

https://helpx.adobe.com/ph_fil/after-effects/how-to/animate-picture.html

Kuva 20-21. 80lvl. 2018. Lucas Veber Creating Wave Simulations with Blenders Flip Fluids. Verkkosivu (Viitattu 14.2.2024).

<https://80.lv/articles/creating-wave-simulations-with-blenders-flip-fluids>

Kuva 1-2. Introducing Oscar Gustave Rejlander, The Father of Art Photography. Verkkosivu.

<https://blog.scienceandmediamuseum.org.uk/oscar-gustav-rejlander-pioneered-combination-printing/> (Viitattu 3.1.2024).

Kuva 12. School of motion 2024. Working with Cameras in After Effects. Verkkosivu. (Viitattu 14.1.2024).

<https://www.schoolofmotion.com/blog/cameras-after-effects>

Kuva 23. Sidefx. 2024. Intuitive Artistic Friendly Tools. Verkkosivu. (Viitattu 15.2.2024). <https://www.sidefx.com/products/houdini/>

Kuva 3. Tag Archivers: Alfred Clark. Verkkosivu. (Viitattu 5.1.2024).

<https://soundofthehound.com/tag/alfred-clark/>

Kuva 4. The Fusioneer, 2023. Inspiring innovations spotlight: Georges Melis, The Father of Modern Cinema. Verkkosivu. (Viitattu 6.1.2024).

<https://thefusioneer.com/blog/inspiring-innovations-spotlight-georges-melies-the-father-of-modern-cinema/>

Kuva 5. The Hitchcock zone. Schufftan process. Verkkosivu. (Viitattu 8.1.2024).
https://the.hitchcock.zone/wiki/Sch%C3%BCfftan_process#:~:text=The%20process%20involves%20placing%20a,seen%20through%20the%20clear%20glass

