



Linda Isoviita

3D-ympäristön hyödyntäminen 2D-animaatiossa

Voivatko 3D-elementit tuoda edistyneisyyden sekä syvyyden tuntua animaatiokohtaukseen?

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

3D-animaatio ja visualisointi

Opinnäytetyö

Päivämäärä

(20.5.2021)

Tiivistelmä

Tekijä(t): Linda Isoviita
Otsikko: 3D-ympäristön hyödyntäminen 2D-animaatiossa
Sivumäärä: 32 sivua + 1 liite
Aika: 20.5.2021

Tutkinto: Viestintä
Tutkinto-ohjelma: Medianomi
Suuntautumisvaihtoehto: 3D-animaatio ja-visualisointi
Ohjaaja(t): Lehtori Peke HUUHTANEN

Opinnäytetyö käsittelee ja tutkii, miten 3D-ympäristö toimii yhdistettynä 2D-animoidun hahmon kanssa. Työssä esitellään animaation kehitystä ja sen erilaisia tyyllilajeja, joista keskityn omassa projektissani 2D-animaatioon ja 3D-ympäristön hyödyntämiseen. Tutkin myös kuinka paljon kyseinen tekniikka tuo syvyyden ja edistyksellisyyden tunnetta animaatiokohtaukseen. Kyseinen työ on itsetutkiskeleva teksti, jonka tarkoituksena on herättää lukijan kiinnostus animaatioon ja sen erilaisiin toteutusmenetelmiin.

Avainsanat: 2D-animaatio, 3D-animaatio, Kuvataso, 3D-ympäristö, Tradigitaalinen animaatio

Abstract

Author(s): Linda Isoviita
Title: Utilizing 3D environment in 2D animation
Number of Pages: 32 pages + 1 appendice
Date: 20 May 2021

Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme: Media
Specialisation option: 3D Animation and Visualisation
Instructor(s): Peke Huuhtanen, Senior Lecturer

The main focus of this thesis is to process and explore how the 3D environment works in a combination with a 2D animated character. The work also introduces the development of animation and its different genres, especially in my own project I focus on 2D animation and the utilization of the 3D environment. I also explore how much that technique brings depth and feeling of progressiveness to the animation scene. This work is a self-exploring text, the purpose of which is to arouse the reader's interest in animation and its various implementation methods.

Keywords: 2D-animation, 3D-animation, Image plane, 3D-environment, Tradigital animation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Sanasto	2
3	Animaation kehitys	4
3.1	Piirrosanimaation juuret	4
3.2	Tietokonegrafiikan vallankumous	8
4	Animaatiotekniikoita	11
4.1	Piirrosanimaatio ja animaation perusperiaatteet	11
4.2	3D-animaatio	13
4.3	Tradigitaalinen animaatio	13
5	Oma projekti	15
5.1	Alkuvalmistelut	15
5.1.1	Hahmo ja tyyli	15
5.1.2	Kuvakäsikirjoitus	17
5.1.3	Animaation suunnittelu ja hahmottelu	18
5.2	3D-layout ja kamera	20
5.2.1	Layout ja kamera-animaatio	20
5.2.2	Kuvatasot 3D-layoutissa	22
5.3	Viimeistely ja kokoonpano	24
5.3.1	Renderöinti	24
5.3.2	Efektit ja kokoonpano	24
6	Yhteenveto	26
	Lähteet	27
	Liitteet	29

1 Johdanto

Animaatio on jollain tapaa ollut osana lähes meidän jokaisen arkea, varsinkin lapsuutta. Monet meistä muistavat, kuinka lumoutuneita olemme olleet liikkuvista hahmoista niin televisiossa kuin valkokankaalla ja millaisia tunteita ne ovat meissä herättäneet. Animaatio on nopeasti kehittyvä taiteenmuoto. Tietokoneteknologian nopea kehitys on mahdollistanut animaation kehityksen siihen mitä se on tänä päivänä.

Nykyään animaatioita nähdään monenlaisissa erilaisissa formaateissa. Animaatio on erittäin emotionaalinen tapa välittää tarinaa ja sanomaa. Animaatioita hyödynnetään paljon nykyään esimerkiksi sosiaalisessa mediassa ja markkinoinnissa. Teknologian nopea kehitys, ja laitteiden helppo saatavuus on mahdollistanut myös sen, että yksilöidenkin on mahdollista tuottaa animaatioita kotona omalla tietokoneellaan.

Tämä opinnäytetyö on jaettu pariin isompaan lukuun, joissa käsittelen tarkemmin animaatiota, sen kehitystä, tekniikoita ja niiden käytäntöjä. Omassa projektissani toteutan 2D-hahmoanimaation ja ympäristön luomisen hahmoanimaatiolle ja tutkin, miten 2D-animaation ympäristöön saadaan enemmän syvyyttä 3D-kuvatasojen ja kamera-animaation avulla. Haluan toteuttaa Disneyn monitasokameran idean (Walt Disney multiplane camera 1957) 3D-ympäristössä, ja tutkia toimiiko käytäntö nykyteknologiassa ja saadaanko sillä haluttu lopputulos.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia animaation kehitystä ja selvittää millaisia tekniikoita nykyään käytetään animaatiotuotannossa ottaen huomioon esteettisyys ja edullisuus. Opinnäytetyö käsittelee, miten 3D-ympäristöä on käytetty 2D-animoidun hahmon kanssa. Työssä esitellään myös animaation kehityksen historiaa ja animaation erilaisia tyyllilajeja, joista keskitymme tyyllilajien yhdistämiseen. Kyseinen työ on itsetutkiskeleva teksti, jonka tarkoituksena on herättää lukijan kiinnostus animaatiota ja sen erilaisia toteutusmenetelmiä kohtaan.

2 Sanasto

2D	Kaksiulotteinen grafiikka.
3D	Tietokonegrafiikan luoma kolmiulotteinen grafiikka.
Animaatio	Nopealla vauhdilla toistuvat kuvat muodostavat liikku- van kuvan illuusion.
Animaatio luuppi	Toistuva liike animoiduissa kuvituksissa.
Avainkuva	Animaatiossa käytettävät avainkuvat ovat pääkuvia, jotka ovat yleensä ääriasentoja.
CAPS-tekniikka	Tietokoneella tuotettu animaatiojärjestelmä.
CGI	Tietokone generoitua kuvaa.
Kalvoanimaatio	Kalvoille piirretyt hahmot ja esineet yhdistettiin taustoille kuvaamalla ne monitasokameralla.
Kompositointi	Digitaalisen tuotannon lopullinen kasaaminen erilaisista osista kuten esimerkiksi taustasta ja hahmoista.
Kuvataso	Kuva, joka on tuotu 3D-tietokonegrafiikassa tasolle taustaksi.
Layout	Projektin sommittelu esimerkiksi 3D:ssä layout vai- heessa asetellaan ympäristö, hahmo ja kamera paikoil- leen.
Rendaus	Kuvan ulostuonti tietyssä formaatissa 3D tai 2D- ohjel- masta.

Retopologia	3D-mallille luotu uusi kerros, jossa on vähemmän polygoneja kuin siihen tuodussa edellisessä versiossa.
Rigi	Animoidulle hahmolle tehty luuranko, jonka avulla animaattori liikuttelee hahmoa yleisemmin 3D-ohjelmassa.
Polygoni	On kolmiulotteinen kärki. Esimerkiksi 3D-malli koostuu useista polygoneista.
Tradigitaalinen	Tietokonegrafiikan ja perinteisen taiteen yhdistäminen.
Välikuva	Animaatiossa käytettävät välikuvat ovat avainkuvien välissä olevat kuvat, jotka tekevät animaatiosta sulavamman.

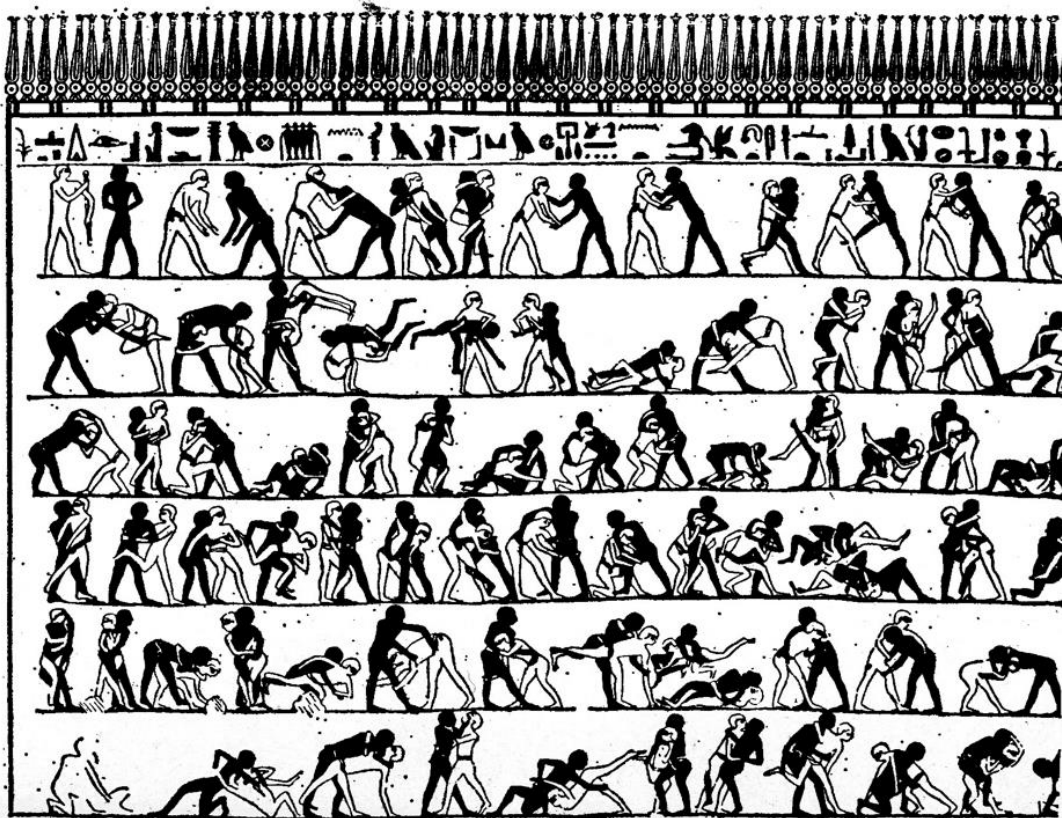
3 Animaation kehitys

Ihmisellä on aina ollut pakottava tarve ilmaista asioita, jotka hän näkee ympärillään maailmassa. Taiteilijat ovat halunneet teoksissaan, kuten esimerkiksi veistoksissa ja maalauksissa, kaapata hetkellisiä tunteita ja tapahtumia, heidän persoonallisena luomuksenaan taiteen muodossa. Taide puhuttelee ihmisiä sekä herättää tunteita ja mielipiteitä. Voimmekin useista taideteoksista päätellä mitä niissä tapahtuu tai mistä ne kertovat, mutta emme kuitenkaan tiedä, mitä kyseisessä teoksessa tapahtui hetkeä ennen tai jälkeen. Pitkään yritettiin löytää työkalu, jonka avulla voitaisiin kertoa taiteen muodossa tarinaa, joka kertoisi sen katsojalle juuri siinä hetkessä, miten asiat tapahtuvat ja mikä on se asia mitä sen luoja haluaa katsojalleen välittää. Lopulta 1800-luvulla uudet keksinnöt mahdollistivat tämän. Elokuvakameran parannusten ja rullaelokuvan kehittämisen seurauksena syntyi uusi taiteen muoto, animaatio. (Thomas and Johnston 1995, 13)

Animaatio on vuosien saatossa kehittynyt joutuisalla tahdilla ja se on myös mahdollistanut sen, että erilaisia tekniikoita ja tyylejä on ollut mahdollista yhdistää. Tänä päivänä meillä on paljon erilaisia mahdollisuuksia tuottaa animaatiota. Animaation alkuaikoina ja jopa vielä parikymmentä vuotta sitten animaation tuotanto oli aika rajallista, ja uusia tapoja luoda erilaisia tekniikoita ja tyylejä luotiin jatkuvasti.

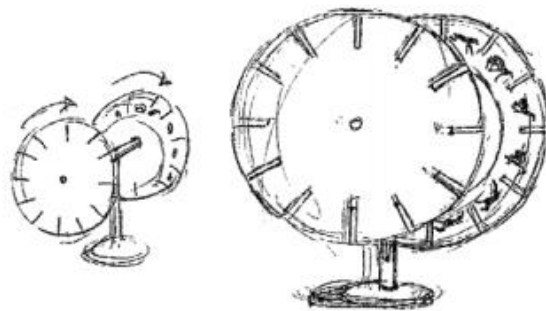
3.1 Piirrosanimaation juuret

Animaatio on tapa kertoa tarinaa ja sen kehitykseen vaikuttavat suuresti rajaton mielikuvitus, erilaiset tyylilajit ja sen tuottamiseen käytettävä teknologia. Animaation kehityksen kaari on pitkä, esimerkiksi jopa muinaisessa Egyptissä noin 4000 vuotta sitten, ihmiset toteuttivat tarinankerrontaa seinämaalauksiin pitkien kuvien sarjana, kuten esimerkiksi kuvassa 1. Pian ihmiset myös tajusivat, että kuvaa kääntämällä toiseen nopeassa liikkeessä, se muodostaa illuusion liikkuvasta kuvasta. (Broadcast2world Inc. Arora 2018.)



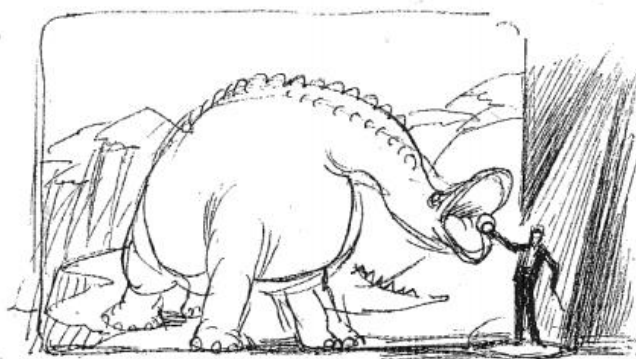
Kuva 1. Egyptiläinen seinämaalauk, joka esittää painiottelua useiden kuvasarjojen kautta.

Fenakistoskooppi oli ensimmäinen animaatiolaite vuonna 1832. Sen avulla pystyttiin luomaan ensimmäiset illuusiot animaatiosta. (Broadcast2world inc. Arora 2018.) Fenakistoskoopissa on kaksi kiekkoa, jotka on asetettu akselille. Etulevyssä on aukkoja reunan ympärillä ja takalevyssä on piirroksien sarja. Kun katsotaan aukkojen läpi levyjen pyöriessä piirrokset kohdistuvat rakojen kanssa ja syntyy liikkeen illuusio. Kuvassa 2 havainnollistetaan fenakistoskoopin toimintaa ja rakennetta. (Williams 2009, 13)



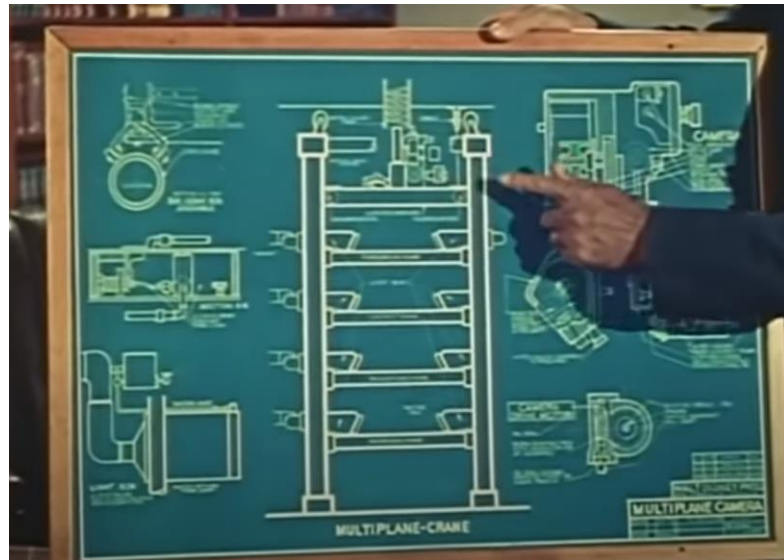
Kuva 2. Havainnollistava piirros fenakistoskoopista kirjassa Animator's survival kit (Williams 2009, 13.)

Piirrosanimaation yksi mullistavampia kehityksen edistäjiä oli 1914-luvulla keksitty kalvoanimaatio, jolla luotiin piirrosanimaatioita. Kalvo oli läpinäkyvä pohja, jolle hahmo ja esineet piirrettiin. Näin hahmot saatiin liikkumaan taustan päällä. Tämä nopeutti animaatiotuotantoa. *Gertie Dinosaurus* (Gertie the Dinosaur 1914) oli yksi suosituimmista animoiduista elokuvista, jossa käytettiin avainkuvia, välikuvia ja animaatio luuppeja. Kuvassa 3 havainnollistava piirros *Gertie Dinosauruksesta*. Disneyn *Höyrylaiva Ville* (Steamboat Willie 1928) oli edistynyt äänianaatio, joka nosti animaation tunnetuksi teatteriviihteeksi. Disneyn ensimmäinen klassikko ja suurmenestys *Lumikki ja seitsemän kääpiötä* (Snow White and the Seven Dwarfs Walt Disney Pictures 1937), oli ensimmäinen koko illan värianimaatioelokuva, jossa käytettiin kalvoanimaatiota. Näyttelijät näyttelivät liikkeen hahmoja varten ja kuvatun otoksen jälkeen animaattorit rotoskooppasivat eli jäljensivät käsin kuva kuvalta näyttelijän liikkeit kalvoille. (Broadcast2world inc. Arora 2018.) Kalvot olivat kuitenkin kalliita ja usein kun edellinen työ niillä oli tehty, ne puhdistettiin ja uudelleenkäytettiin. (Youtube 2011.)



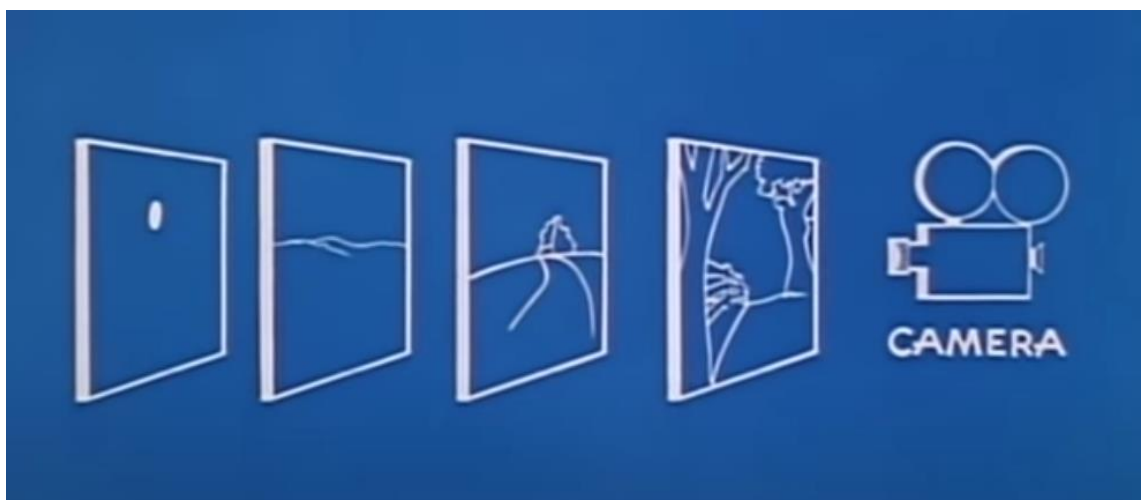
Kuva 3. Piirros kirjasta: Animator's survival kit, *Gertie Dinosauruksesta*, joka oli suurmenestys vuonna 1914 (Williams 2009, 16.)

1937 Disney kehitti uudenlaisen monitasokameran, joka mahdollisti kalvoanimaation kehityksen uudelle tasolle. Ennen animaatiokalvot piirrettiin samalle tasolle niin, että kalvot aseteltiin päällekkäin, mutta syvyyden tuntua niissä ei oikeastaan ollut. Disney halusi lisää eloisuutta animaatioon. (NoFilmSchool Hellerman 2020.)



Kuva 4. Walt Disney esittelee uudenlaisen monitasokameran toimintaa. (Walt Disney kuvakaappaus videosta 0:20. Video kuvattu 1957.)

Monitasokamerassa kalvot aseteltiin lasilevyille, jotka aseteltiin päällekkäin pystysuuntaiseen kennomaiseen laitteeseen, jossa kamera asetettiin niiden yläpuolelle. Lasilevyt aseteltiin niin, että alimmalla tasolla on kaukaisin asia esimerkiksi kuu, ja ylimmällä tasolla lähellä olevat kohteet kuten puut ja pusikot, tästä toiminnosta havainnollistava kuva 4. Kameran kuvatessa saatiin syvyyden tuntua, joka toi lisää ulottuvuutta animaatioelokuvaan, kuten kuvassa 5. Disney käytti tätä tekniikkaa muun muassa *Bambi* (Bambi Walt Disney Pictures 1942) piirrosanimaatioelokuvassa. (Walt Disney 1957.)



Kuva 5. Monitasokameran sinikopio sen toimivuudesta ja tasoista. Kuvassa näkyy mitkä tasot tulevat lähimmäksi kameraa ja mikä kauimmaiseksi, jolla luodaan syvyyden tuntua. (Walt Disney kuvakaappaus videosta 3:52 video kuvattu 1957.)

3.2 Tietokonegrafiikan vallankumous

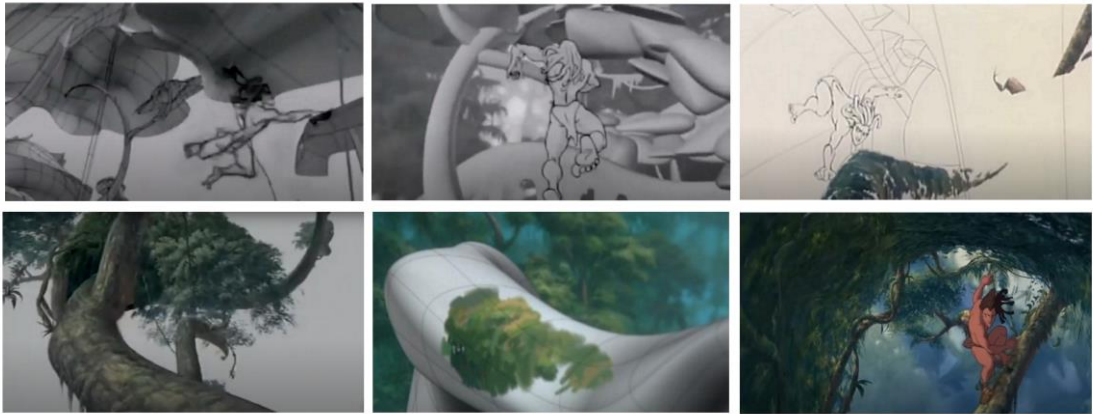
Teknologian kehittyessä haluttiin sitä myös hyödyntää animaation kehittämisessä. Kolibri 1967 oli ensimmäinen tietokoneella generoitu animaatio. Se luotiin käyttämällä yli 30 000 kuvaa ja 25 liikkuvan kuvan kohtausta, jotka generoitiin tietokoneella. Tämä teknologia mahdollisti 2D-hahmojen kuva kovalta animaation tekemisen tietokoneella. Se teki prosessista nopeampaa ja rahaa ei mennyt näyttelijöiden ja lavasteiden kalliisiin kustannuksiin. Tekijöillä oli myös parempi kontrolli työstään. Animaatiostudiot, kuten Disney, alkoivat tuottamaan enemmän elokuvia hyödyntämällä tietokoneteknologiaa. (Broadcast2world inc. Arora 2018.)

Tietokoneiden kehittyessä vuonna 1980 Disney, yksi menestyneimmistä animaatiostudioista, alkoi työskennellä nuoren studion Pixarin kanssa luodakseen CAPS - tekniikan. Disneyn renessanssin aikaan 2D-animaatio oli menestyneimmillään. Disney alkoi laajentaa CGI:n käyttöä elokuvissaan, jota nopeutti tuotantoa. *Bernard ja Bianca Australiassa (The Rescuers Down Under Walt Disney Pictures 1990)* – elokuva on ensimmäinen Disneyn piirroselokuva, joka tehtiin kokonaan käyttämällä CAPS-tekniikkaa. Tämä ratkaisi aikaa vievän kalvojen värittämisen ongelman. Jokainen kuva skannattiin tietokoneelle ja väritettiin, sekä aseteltiin digitaaliselle taustalle. Visuaaliset efektit kuten värien sekoittaminen ja loputon väripaletti eliminoivat kalvojen monikerroksisuuden aiheuttaman sumuisuuden, ja antoi kameraliikkeelle mahdollisuuden laajentua. Yksi viimeisimpiä kalvotekniikalla käsin maalattuja elokuvia on *Prinsessa Mononoke (Princess Mononoke Studio Ghibli 1997)*, joka sisälsi paljon digitaalisia kohtauksia. Kuvassa 6 esimerkkinä kuva sarja stiiä, kuinka kalvojen värittämisen prosessi eteni. (TomPreston6 History of Cel Animation 2011.)



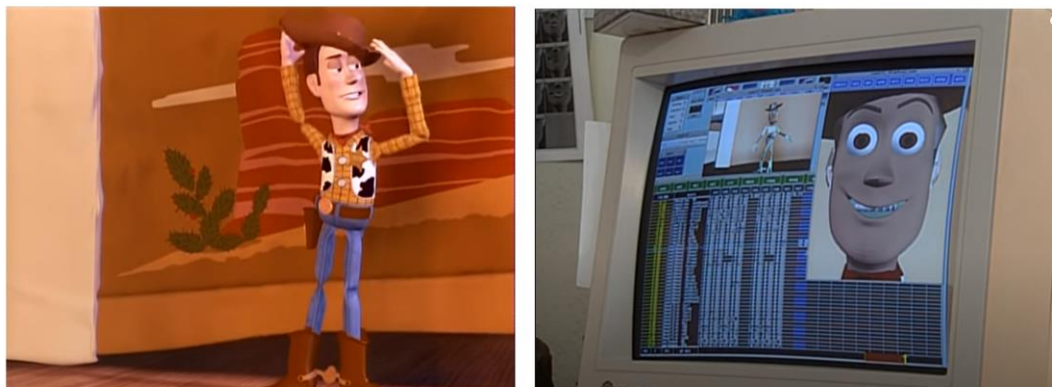
Kuva 6. Hayao Miyazaki ohjaamassa studiolla kalvojen maalausta. (Making of Princess Mononoke 1998.)

Tietokoneiden kehittyessä myös muuta tietokonegrafiikkaa, kuten 3D-mallinnuksia, alettiin käyttämään 2D-animaatioelokuvissa. Ne helpottivat ja nopeuttivat tuotantoa. Yksi 1990-luvun kalleimpia animaatiotuotantoja oli Disneyn piirrosanimaatioelokuva *Tarzan*, jossa tekijät kehittivät Deep Canvas- tekniikan, joka tulee ilmi kuvassa 7. Deep Canvas- tekniikassa tausta-artistit maalasivat 3D-generoidun 3D-puumallin päälle ja 2D-animaattorit taas animoivat tämän jälkeen hahmon 3D-generoidun puuanimaation päälle.



Kuva 7. Elokuvan *Tarzan* Deep Canvasin eri työvaiheita 3D-ympäristön luomisesta. (Walt Disney *The Making of Tarzan* 1999.)

Tietokoneiden huomattiin olevan hyödyllisiä ja säästävän paljon käsintehtyä työmäärää, joten 3D yleistyi 1990-luvulla. 3D:tä ei hyödynnetty enää pelkästään esimerkiksi 2D-piirrosanimaatioiden taustaelementeissä, vaan myös hahmoanimaatiossa ja jopa itsenäisenä animaatiotyylilajina. Vuona 1995 Disney onnistui tekemään ensimmäisen koko illan 3D-animoidun elokuvansa *Leluelämää* (*Toy Story* 1995) studio Pixarin kanssa. Pixar pystyi luomaan hahmoja, joilla oli syvyys, viehätys ja persoonallisuus, käyttämällä monimutkaista mallin artikulaation ja liikeohjauksen koodauksen järjestelmää. Esimerkki Pixarin elokuvan tuotannosta kuvassa 8. (Broadcast2world inc. Arora 2018.)



Kuva 8. Kuva hahmosta Woody elokuvasta Toy Story ja sen 3D-animaation tekoaiheesta tietokoneella. (Pixar -Toy Story Behind the Scenes 1995.)

Pixar oli aikaansa edellä ja studiosta tulikin vuosien saatossa yksi menestyneimmistä 3D-animaatioelokuvien tuottajista. Pixarin läpimurto 3D-tuotannossa mahdollisti sen, että 3D-animaatioelokuvat yleistyivät ja tänä päivänä ne ovatkin valanneet animaatiomarkkinat.

4 Animaatiotekniikoita

Kun katselemme animaatioelokuvia, on helppo erottaa 3D- ja 2D-animaatio toisistaan. Mutta mikä on 3D:n ja 2D:n ero animaatioissa? Mitä eroja on 2D-animaation tekovaiheessa verrattuna 3D-animaation tuotantoon? Ero on oikeastaan aika suuri. (Bloop Animation 2013.) Moderni tietokoneanimaatio sisältää sekä 2D- että 3D-animoitua grafiikkaa, jotka animoidaan liikkuviksi, joko animoimalla käyttäen kuva kovalta tekniikkaa, tai riggaus tekniikkaa. Animaatio voidaan pääsääntöisesti jakaa kahteen eri luokkaan: perinteiseen kuva kovalta tehtyyn piirrosanimaatioon tai 3D-generoituun grafiikkaan. Isoin ero näissä on, että perinteisellä tavalla kuvat piirretään käsin, mutta 3D-ohjelmassa tietokone generoi välikuvat avainkuvien väliin, joita sitten muokataan sulavimmiksi. (Broadcast2world inc. Arora 2018.)

4.1 Piirrosanimaatio ja animaation peruseriaatteen

Piirrosanimaation luomiseksi animaattorin on osattava piirtää. Kaikki, jota piirrosanimaatioissa nähdään, on käsin piirrettyä. Piirrosanimaatioissa hahmojen ilmeet luodaan siinä hetkessä käsin piirrettynä, ja seuraavassa kuvassa tulee uusi piirros, jossa ilme voi olla täysin erilainen. Se mitä animaatioissa ei näy, esimerkiksi hahmon takana puoliksi piilossa oleva käsi, sitä ei myöskään tarvitse piirtää. Käsin piirretyissä animaatioissa ei ole niin sanottuja rajoja, jolloin mahdollisuudet luoda ilmeikästä animaatiota ovat rajattomat. (Bloop Animation 2013.)

2D-animaatioissa piirretään ensin avainkuva ja sitten välikuvat. Avainkuvat ovat pääasentoja ja välikuvissa tapahtuu vaihdos liikkeeseen. Piirrosanimaatioissa piirretään usein 24 kuvaa sekunnissa tai 12 kuvaa sekunnissa. Animaation sulavuuteen ja sujuvuuteen vaikuttavat muutkin asiat, kuin pelkkä kuvien runsas määrä. Aikoinaan Disneyn studiolla animaattorit etsivät parempia tapoja yhdistää piirustuksia toisiinsa ja löysivätkin keinoja, jotka näyttivät tuottavan ennustettavan tuloksen. Menestys ei ollut taattu jokaisella kerralla, mutta nämä erityiset tekniikat piirtää hahmo liikkeessä tarjosivat jonkin verran turvallisuuden tunnetta. Kun jokin näistä prosesseista sai nimen, sitä analysoitiin ja täydennettiin ja niistä

keskusteltiin, ja kun uudet taiteilijat liittyivät henkilökuntaan, heille opetettiin näitä käytäntöjä ikään kuin ne olisivat virallisia sääntöjä. Yllätykseksi niistä tulikin animaation perusperiaatteita. Nämä perusperiaatteet ovat:

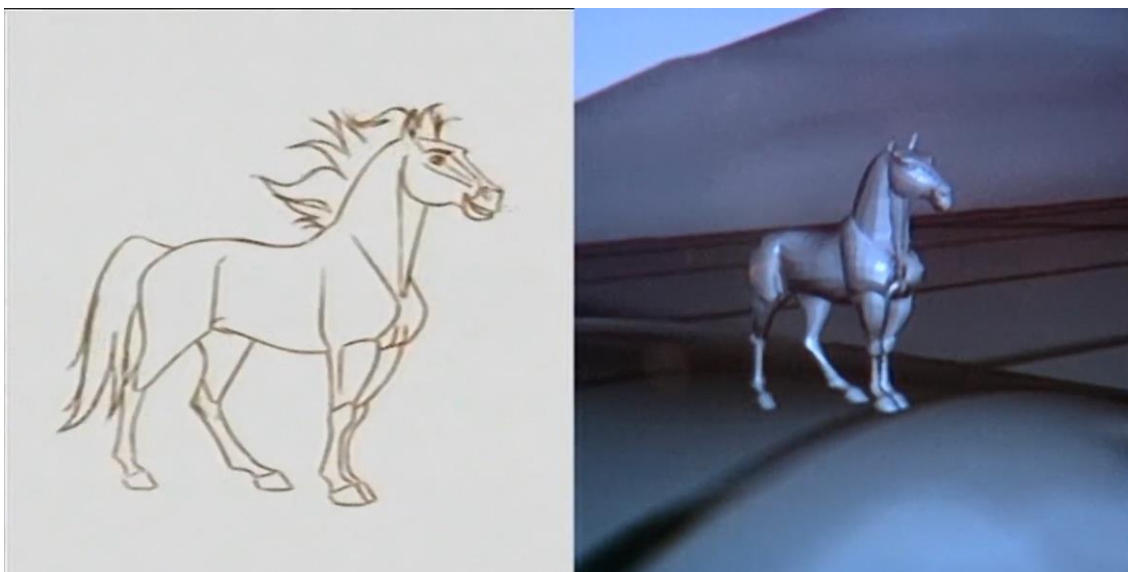
1. *Venyminen ja litistyminen* (Squash and Stretch)
2. *Ennakointi* (Anticipation)
3. *Lavastus* (Staging)
4. *Suoran toiminnan improvisoitu liike ja asennosta asentoon analysoitu liike* (Straight Ahead Action and Pose to Pose Action)
5. *Seuraavat ja päällekkäiset liikkeet* (Follow Through and Overlapping Action)
6. *Kiihtyminen ja Hidastuminen* (Slow In and Slow out)
7. *Kaaret* (Arcs)
8. *Toissijainen liike* (Secondary Action)
9. *Rytmitys* (Timing)
10. *Liikkeen liioittelu* (Exaggeration)
11. *Piirtämisen taito* (Solid Drawing)
12. *Hahmon vetovoima* (Appeal) (Thomas and Johnston, 1995.)

4.2 3D-animaatio

Toisin kuin piirrosanimaatiossa 3D-animaatiossa koko kohtaus on rakennettu 3D-ympäristöön, joka muodostuu 3D-elementeistä, jossa kaikki kyseisessä kohtauksessa tarvittava materiaali on olemassa. 3D-animaatioon tarvitaan animoitavan hahmon malli, jonka tekee mallintaja. 3D-animaatiossa on monta osa-aluetta, joka mahdollistaa sen, että animaattori ei välttämättä tarvitse osata piirtää. Riggaaja tekee mallinnetulle hahmolle rigin, eli luurangon, joka mahdollistaa animoitavan mallin liikkumisen. Animaattori animoi hahmon, kun rigi on olemassa. Esimerkiksi animoidessa jalkojen liikettä, tapahtuu se erilaisia kontroleja liikuttelulla. 3D-animaation sulavuuteen vaikuttavat samat peruseriaatteen, kuin piirrosanimaatiossa, mutta jokaisen piirroksen piirtämisen sijaan 3D-ohjelma osaa generoida välikuvien liikkeen. Liike on usein vain suuntaa antava ja usein niissä on paljon korjailtavaa. (Bloop Animation 2013)

4.3 Tradigitaalinen animaatio

Termi tradigitaalinen tarkoittaa perinteisen piirrosanimaation ja digitaalisen teknologian yhdistämistä. Elokuvassa *Spirit villi ja vapaa* (Spirit Stallion of The Cimarron, 2002) tekijät halusivat yhdistää perinteisen käsin piirretyn animaation digitaalisesti yhdistettynä tietokoneanimaation kanssa kuten kuvassa 9. Elokuvan tuottajan Jeffery Katzenburgin mukaan elokuvaa tehdessä tuottajatiimi uudelleen suunnitteli, uudelleen rakensi ja uudelleen keksi perinteisen animaation tuona aikana. Ideana oli yhdistää perinteisen animaation uniikkius ympäristöön, joka tuo syvyyden tuntua kuten 3D-elokuvissa. Kun nämä kaksi molempien eri maailmojen parhainta puolta yhdistettiin, saatiin aikaiseksi uudenlainen animaatio. Se ei ollut perinteistä eikä digitaalista, joten Katzenburg alkoi kutsumaan sitä tradigitaaliseksi animaatioksi. (Dreamworks 2002).



Kuva 9. Kuvakaappaus videosta (Spirit: Stallion of the Cimarron 2002) -The Animation of Spirit Featurette, missä näytetään 2D-piirrosanimaatio ja 3D-layout

Nykyään on yleistynyt molempien tyylien yhdistely. Ihmiset haluavat kokea uusia aluevaltauksia tyyliässä ja mahdollisimman näyttävä lopputulos on se mitä ja-noamme. Tästä esimerkiksi parhaan animaatioelokuvan Oscarin 2019 voittanut elokuva: *Spider-Man: Kohti hämähäkkiuniversumia* (Spider-Man: Into the Spider-Verse 2018). Esimerkki kuva 10.(IMDb 2019)



Kuva 10. Kuvakaappaus (Spider-Man: Into the Spider-Verse 2018), trailerista. Animaatio on toteutettu 3D:nä, mutta se on tehty niin, että lopputulos olisi mahdollisimman sarjakuvatyylinen.

5 Oma projekti

Lähdin omassa projektissa tavoittelemaan tradigitaalisen animaation lopputulosta, jossa perinteinen kuva kovalta piirretty 2D-animaatio yhdistetään 3D-ympäristössä luotuun taustaan. 3D:n tarkoituksena on tuoda edistyksellisyyttä sekä tilan tuntua kohtaukseen. Ideana käytin tekstissä jo aiemmin mainittuja eri elokuvien animaatio esimerkkejä, kuten Spirit Stallion of The Cimmaronia (2002). Toisin kuin Spiritissä, jossa ympäristö on toteutettu 3D-mallinnuksina, halusin toteuttaa ympäristön 3D-kuvatasona. Näin säästäisin mahdollisesti aikaa ja kokeilisin jotain uutta tekniikkaa, jota en ole ennen käyttänyt. Seuraavaksi kerron vaihe vaiheelta, miten projektin teko edistyi suunnitelmani mukaan, ja minkälaisia havain- toja tein. Lopuksi kerron yhteenvedossa lopputuloksen mietteet.

5.1 Alkuvalmistelut

Aluksi mietin, miten lähtisin toteuttamaan projektiani. Listasin ylös asioita, joita tarvitsisin projektin toteuttamiseen ja kuinka paljon se vaatisi työtä. Tarvitsisin hahmon, joka sopii animaatioon, suunnitelman animaatiosta ja mahdollisen kuvakäsikirjoituksen. Ymmärsin myös, että 3D-layout, jossa koko ympäristö ja kamera-ajo toteutuvat, pitäisi suunnitella jo hyvissä ajoin.

5.1.1 Hahmo ja tyyli

Animaation hahmoksi valitsin Nevan. Hahmo kuuluu The Lost Wargs- tuotesarjaan, jota olen ollut mukana luomassa yhdessä Nopia Oy:n kanssa. Hahmon siluetti on selkeä, ja hahmossa ei ole liikaa yksityiskohtia, jotka vaikeuttaisivat animaation tekoa. Tyylinä työssä koin, että sopivan piirrettyä tyyliä korostaisi 2D-animaatiota 3D-ympäristön luomisessa, joten pyrin pitämään tyylin yhteensopivana hahmon kanssa koko projektin ajan. Hahmosta on hyvä olla olemassa eri kuvakulmia sen ulkonäöstä, jotka helpottavat animaatiovaiheessa animaation

kulkua. Esimerkki kuvassa 11 animaation päähahmon Nevan hahmokonseptista.



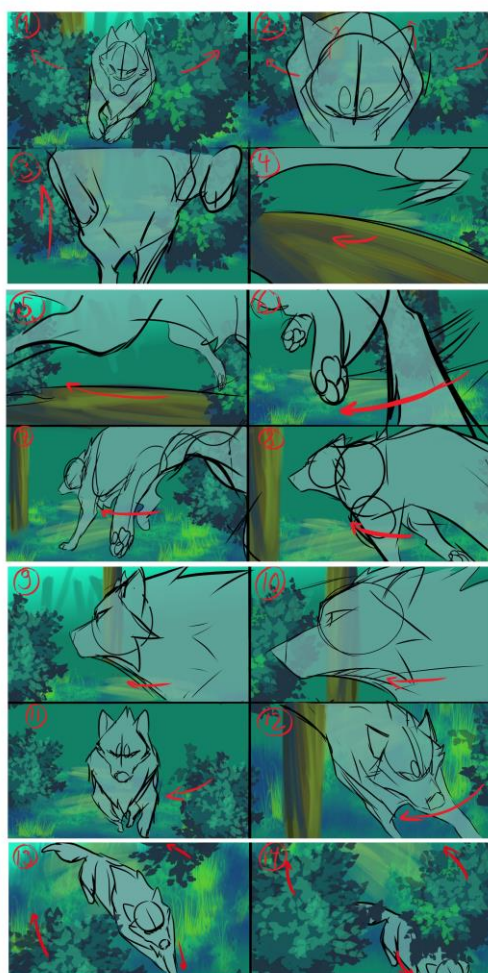
Kuva 11. Hahmon konsepti erilaisista kuvakulmista ja ilmeistä, jotka ovat hyödyllisiä animaattorille. Hahmokonsepti auttaa animaattoria pitämään hahmon siluetin ja yksityiskohdat selkeänä animaatiota tehdessä eri kuvakulmista.



Kuva 12. Kokovartalokuva projektin hahmosta, jonka siluetti on selkeä ja hahmon yksityiskohdat eivät ole liian monimutkaiset.

5.1.2 Kuvakäsikirjoitus

Hahmon valinnan jälkeen aloin suunnitella kuvakäsikirjoitusta. Kuvakäsikirjoituksessa pyrin toteuttamaan animaation tapahtumat kuva kovalta niin että liikerata ja ohjaus ovat selkeät. Suunnittelin myös, mitä animaatiossa tapahtuu ja millainen ympäristö on. Kuten kuvassa 13 näkyy, väritin kuvakäsikirjoituksen selkeyttämään virallista ympäristöä ja sen värimaailmaa. Ympäristöksi animaatioon valitsin metsän, jossa hahmo juoksisi eteenpäin kameran seurattessa hahmoa. Halusin luoda kuvakäsikirjoituksen niin, että hyötyisin siitä mahdollisimman paljon animointivaiheessa. Koko projektin toteutuksen ideana olisi, että animaatiossa tapahtuva liike kiertäisi hahmon, jotta 3D-ympäristöstä olisi mahdollisimman paljon hyötyä.



Kuva 13. Lopullinen kuvasarja kuvakäsikirjoituksesta. Punaiset nuolet ja numeroinnit auttavat havainnollistamaan kuvien järjestyksen ja ohjauksen suunnan.

5.1.3 Animaation suunnittelu ja hahmottelu

Animaation hahmottelun aloitin niin, että käytin kuvan 13 kuvakäsikirjoituksen hahmon kuvia avainkuvina. Animaation toteutukseen käytin animaatio-ohjelmana Kriata. Hahmotellessani animaation kokonaisuutta halusin, että kamera kiertää hahmon ympäri ainakin kerran, jotta 3D-ympäristöstä olisi mahdollisimman paljon hyötyä ja se toisi syvyyttä. Tällöin koko kohtaus pitäisi vaihteittain suunnitella yhteensopivaksi taustan kanssa. Animaation toteutustyylinä käytin perinteisen animaation periaatteen *asennosta asentoon analysoitua liikettä* (Pose to Pose Action). Animoidessani pyrin toteuttamaan kaikkia animaatioon sopivia animaation peruseriaatteita. Parantelin asentoja selkeämmiksi ja piirsin tarvittavat välikuvat. Hahmotelma animaation avainkuvien ja välikuvien lopputuloksen näemme kuvassa 14. Animaatio oli aluksi 12 kuvaa sekunnissa. Koin, että animaatio oli ehkä hivenen hidastempoinen, joten muokkasin sitä niin, että animaatio olisi mahdollisimman vauhdikas. Lopulliseen viimeistelyyn animaation piirsin yhteensä 149 kuvaa ja animoin välikuvat niin, että animaatio olisi 24 kuvaa sekunnissa ja jokainen kuva olisi piirretty erikseen omana kehyksenään.



Kuva 14. Hahmoanimaation hahmotelman lopputulos.

Hahmoanimaation hahmotelman valmistuttua, siirryin avainkuvien ja välikuvien viimeistelyvaiheeseen, jossa kuvat rajataan, väritetään ja varjostetaan. Koin hahmon ulkoreunojen rajauksessa erittäin hyödylliseksi Kritassa *valopöytä* (onion

skin) työkalun, jonka toiminnan näemme kuvassa 15. Työkalu näyttää valitsemalasi kahdella eri värillä ja vahvuudella edellisen ja seuraavan kuvan rajaukset. Toinen hyvä tapa, jota käytin, oli kuvien nopea kääntely edellisen ja seuraavan välillä, jolloin nopean liikkeen avulla pystyi näkemään epäkohdat liikkeessä, jotka tekivät animaatiosta tökkivän.



Kuva 15. Havainnollistava kuva *valopöytä* (onion skin) työkalusta. Sininen väri näyttää seuraavan kuvan ja punainen edeltävän.

Kuvien rajaus ja animaation hiominen sulavaksi oli projektissa tähän mennessä työläin välivaihe. Itse värittäminen sujui hyvin luontevasti. Krita-ohjelmassa käytin värittämiseen ämpäri työkalua, jonka asetukset asetin niin, että se osasi lukea rajaukset niin, että väri pysyi rajojen sisäpuolella toisella, alemmalla tasolla. Isoimmat kuviot hahmossa asetin eri tasoille, jolloin niitä oli helppo liikutella ja muokata muusta pohjaväristä erikseen. Rajoista ylimennyttä väritystä kumitin ohjelmassa käyttämällä myös ämpäri työkalua, mutta päinvastaisesti. Ohjelma osasi lukea ylimenneet väritykset väritasolla. Kyseinen toiminto nopeutti värittämistä ja oli erittäin hyödyllinen. Varjostus oli viimeinen vaihe hahmoanimaatiossa, ja koska hahmo juoksee kuvakäsikirjoituksen mukaan metsikössä, tein varjostuksen sen mukaisesti. Varjostukseen käytin tummempaa väriä, jonka läpinäkyvyyttä muokkasin itse tasossa tyyliin sopivaksi. Varjojen animointi oli erittäin helppoa ja luontevaa ja siksi se olikin ehdottomasti kaikkein nopein animaatiovaihe koko projektista. Kuvassa 16 kuvasarja esimerkkinä täysin viimeistellyistä hahmoanimaation kuvista.



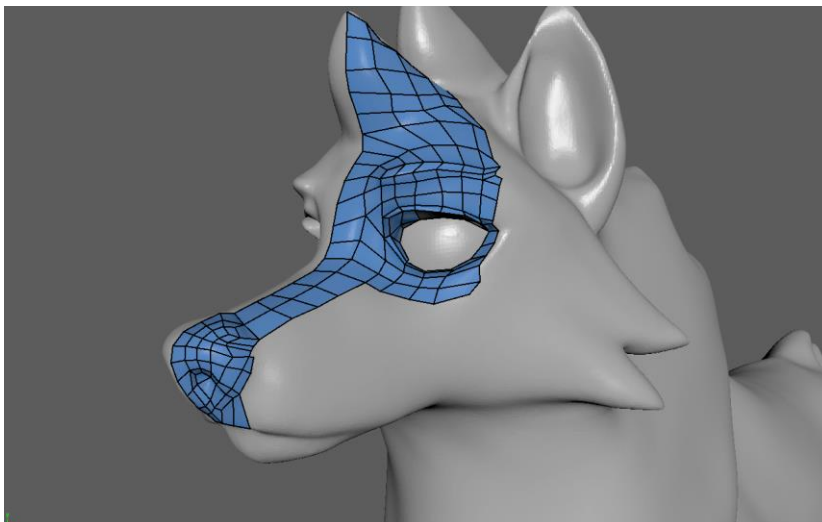
Kuva 16. Esimerkki kohtaus animaatiosta viimeistellyistä animaation avainkuvista ja välikuvista.

5.2 3D-layout ja kamera

Layout on 3D-ohjelmassa rakennettu kohtaus. Layoutissa merkittävimmät ominaisuudet ovat kamera ja ympäristö. Kameroita voi olla useampia. Oman projektin toteuttamiseen halusin hyödyntää mahdollisimman paljon jo tehtyjä elementtejä. Kuten kuvassa 9, jossa Spirit seisoo 3D-layoutissa kukkulalla, kohtauksessa on käytetty mallia apuna animaatiossa. Ymmärsin että 3D-mallista olisi paljon hyötyä layoutin kameraa animoidessa ja elementtien kokojen havainnollistamisessa. 3D-elementtien mallintaminen on työlästä, joten yritin säästää aikaa käyttämällä jo olemassa olevia 3D-mallinnuksia, ja 3D-ohjelman työkaluja.

5.2.1 Layout ja kamera-animaatio

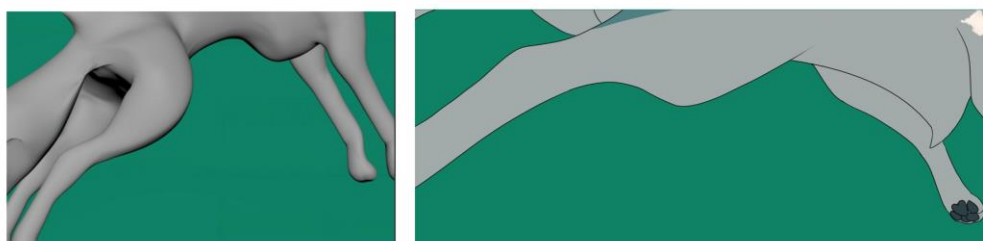
Layout vaiheessa rakennetaan itse kohtaus 3D-ohjelmaan. 3D-ohjelmassa käytin jo tutuksi tullutta Mayaa. Kohtaus pitäisi rakentaa 3D-ohjelmaan niin, että lopuksi rendattu tausta sopisi mahdollisimman hyvin jo tehdyn animaation kanssa. 3D-animaatio on raakana hyvin erottuvaa 2D-animaatiosta, joten toteuttaakseni 2D-tyylitellyn ympäristön, joka olisi yhteensopiva 2D-animaation kanssa, minun tulisi joko tehdä 3D-mallinnuksille 2D-tekstuurit, ja renderöidä kuvat tietyillä asetuksilla, jolloin 3D-mallien muodot eivät erotu 2D-tyylistä. Animaation kulun havainnollistamiseksi 3D-ohjelmassa päätin hyödyntää animoitavan hahmon 3D-mallia, jonka olin aikaisemmissa projekteissani veistänyt Z-brush-nimisessä 3D-ohjelmassa. 3D-Neva mallin tiedosto oli todella suuri ja siinä oli paljon polygoneja.



Kuva 17. Esimerkkikuva hahmolle tehdystä retopologiasta.

Kuten kuvassa 17 retopologioin Mayassa hahmolle uuden kerroksen, joka vähentää polygonien määrää. Tämän avulla sain tehtyä mallista kevyemmän tiedoston, säilyttämällä kuitenkin hahmon ulkokuoren. Tämä nopeuttaa mallin siirtelyä layoutissa.

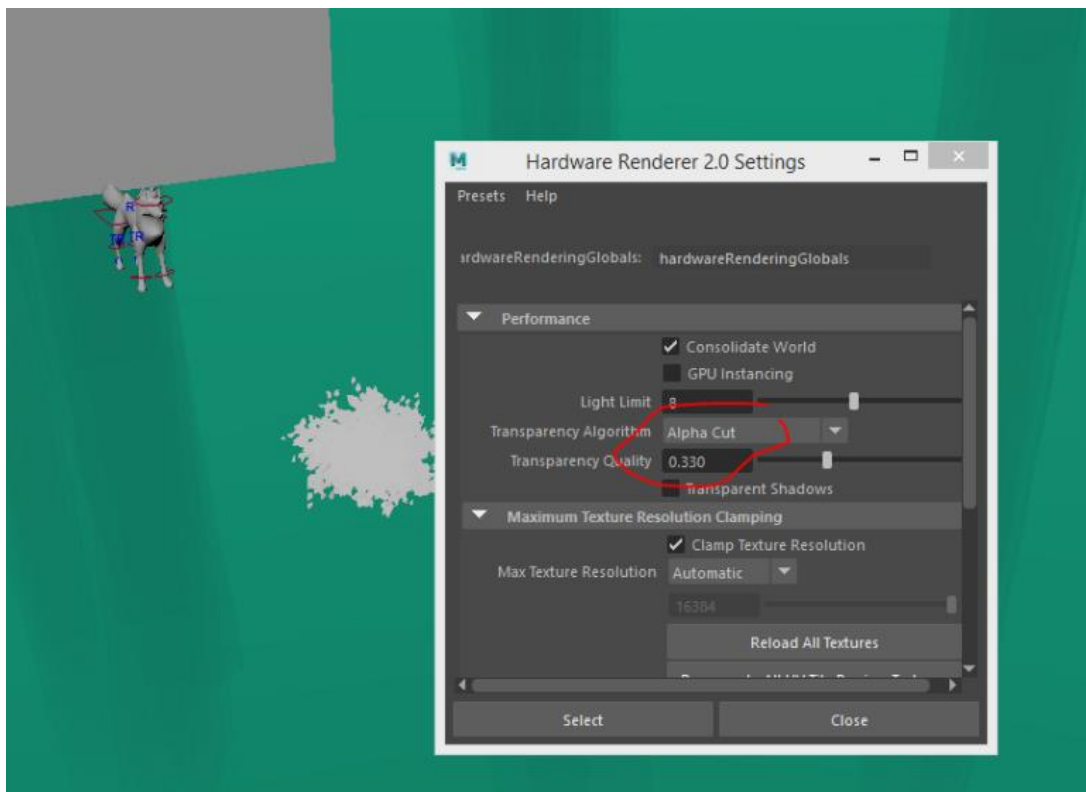
Hahmon retopologian valmistuttua tein sille Mayan quick rigin, jonka avulla sain hahmolle yksinkertaiset kontrollerit, jolla pystyin liikuttelemaan hahmoa 3D- ympäristössä aikaisemmassa animaatioissa animoitujen avainkuvien asentoihin. Tämä toimintatapa helpotti kamerakulmien saamista paikoilleen niin, että taustasta tulisi yhteensopiva animaation kuvakulmien kanssa, kuten kuvassa 18. Kameran animaatioissa kameran asetus Focal Length, eli polttoväli, auttoi paljon kameran syvyyden animoinnissa.



Kuva 18. Mallikuva siitä, miten hyödynsin 3D-mallia kohtauksessa, ja asettelin sen lähes samaan asentoon, kuin hahmoanimaation kuvassa. Näin sain luotua oikean kuvakulman 3D-kameralle.

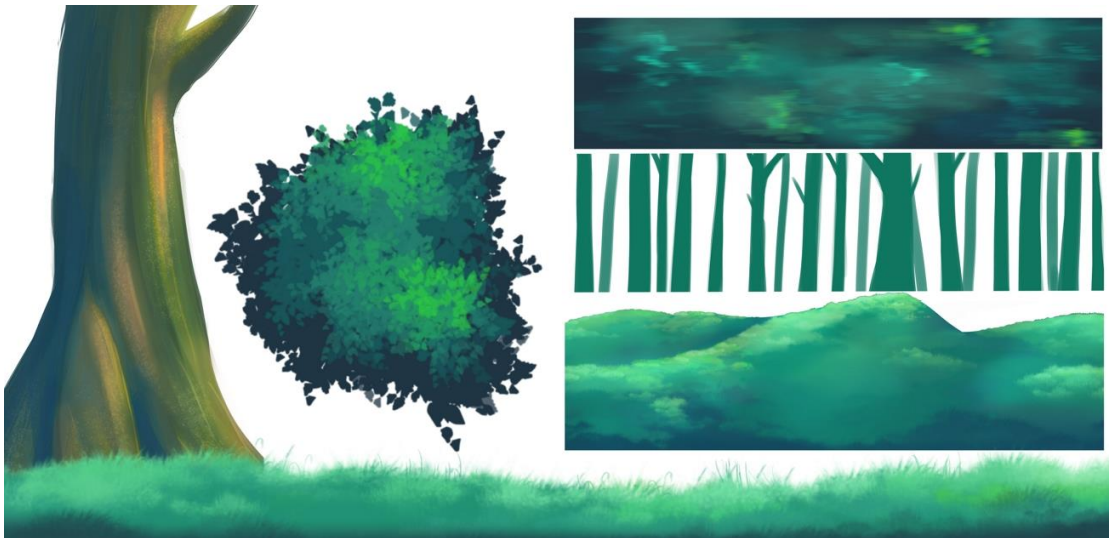
5.2.2 Kuvatasot 3D-layoutissa

Toisin kuin esimerkiksi *Spiritissä* (Spirit Stallion of the Cimarron 2002) en halunnut tehdä 3D-ympäristöä 3D-mallinnuksista, koska se olisi vienyt mahdollisesti paljon enemmän aikaa, ja halusin kokeilla jotain uutta. Huomasin että 3D-kuvatasojen käyttäminen niin, että kuvatasolle tekee tekstuuriksi piirroksen, toimii hyvin 3D-ympäristössä liikuteltavana 2D-objektina. Koska kamera kuvaa 360-astetta olevan animaation, koin parhaaksi vaihtoehdoksi tehdä layoutin ison 3D-pallo mallinnuksen sisään. Lisäsin siihen värin tekstuuriksi. Kuvat lisättiin Mayan kuvatasolle niin että kuva on png-formaatissa. Kuten esimerkikuvassa 19 renderaus vaihtoehtona käytin Mayan omaa Hardware Renderer 2.0. ja renderausasetukset asetin niin, että läpinäkyvyyttä säätävästä algoritmista asetin valinnaksi: Alpha Cut. Asetuksen vaihduttua, png-kuvien läpinäkyvyys toimi ympäristössä.



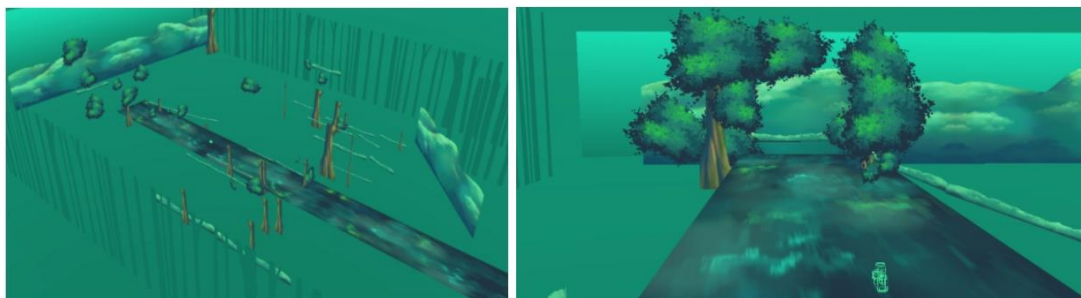
Kuva 19. Kuvakaappaus projektista ja rendauksen asetuksista sekä Alpha Cut asetuksesta, jolloin saatiin png-kuvat näkyväksi layoutissa sekä rendauksessa.

Kuvatasoiksi tarvitsin paljon kuvakäsikirjoituksessa olevia taustaelementtejä: nurmea, puita ja pusikkoa. Jos elementtejä piirtäisi useita olisi työmäärä runsas. Hyödynsin 3D-ympäristöä ja sen työkaluja sekä ominaisuuksia niin, että käytin samaa pusikkoa useasti, mutta muutin sen asentoa ja kokoa 3D-ohjelmassa, jolloin pystyin käyttämään samaa piirrosta, mutta sain sen näyttämään erilaiselta. Toteutin tämän käytäntötavan myös muihin elementteihin, kuten esimerkiksi puihin ja nurmiin. Nurmikon, jota pitkin hahmo pääosin juoksee, piirsin niin että se jo valmiiksi näyttää liikkeessä sumentuneelta. Sumentuneelta näyttävä nurmikko auttoi kamera animaatiossa siten, että nopean taustaliikkeen toteuttamiseksi ei tarvinnut liikuttaa kameraa pitkiä matkoja. Kuvat taustaelementeistä piirsin ja viimeistelin Kritassa. Viimeistellyt kuvaelementit esillä kuvassa 20.



Kuva 20. Taustaelementit viimeisteltynä kuvatasoja varten.

Kuvatasojen asettelu oli mukavaa ja toisin kuin esimerkiksi editointiohjelmassa kuvien liikuttelu, tämä oli nopeampaa ja vaivattomampaa kuvien suuresta koosta huolimatta. Kuvassa 21 näkyy miltä 3D-layout näytti perspektiivikamerassa. 3D-ympäristön tilavuus antoi vapauden tuntoa kuvien asettelussa eikä tila tuntunut ahtaalta tai rajalliselta työskennellessä.



Kuva 21. Kuvasarja siitä, miltä melkein viimeistely layout lopulta näytti perspektiivikamerasta.

5.3 Viimeistely ja kokoonpano

Kun olin saanut layoutin ja kamera-animaation kuntoon, oli aika siirtyä kuvien ulostuontiin 3D-ohjelmasta, eli renderöintiin. Kuvien frames per second, eli kuinka monta kuvaa oli sekunnissa, oli sama kuin animaatiossa, eli 24 kuvaa sekunnissa. Rendauksen jälkeen kuvat lisätään editointiohjelmaan ja sieltä renderöidään viimeinen editoitu ja siloteltu kokoonpano.

5.3.1 Renderöinti

Renderöintiin käytin Mayan omaa ohjelmaa Hardware Renderer 2.0. Kuvien rendausaika oli todella pieni, koska kohtauksessa ei ollut valoja tai malleja, joilla olisi suuri polygonimäärä. Rendausajaksi tuli noin 5 minuuttia ja kuvien ulostuominen onnistui parin ensimmäisen testauksen jälkeen loistavasti. Rendauksessa käytin efektinä motion blurria, eli liikesumennusta, jolloin nopeampoinen animaatio sopisi paremmin kyseisen taustan kanssa.

5.3.2 Efektit ja kokoonpano

Efektien lisääminen ja testailu oli henkilökohtaisesti minulle mieluisin vaihe koko projektissa. Siinä näkee oman työnsä lopputuloksen ja voi lisätä tarvittavia yksityiskohtia, jotka tekevät teoksesta yhtäläisen. Omaan projektiin lisäsin editointivaiheessa muun muassa sumeutusta, hohtoa sekä pehmeää tarkennusta.



Ennen efektejä

Efektien kanssa

Kuva 22. Kuvakollaasi animaation kokoonpanosta ennen efektejä (vasen ylä- ja alakuva) sekä efektien kanssa (oikea ylä- ja alakuva).

Lopuksi renderöin koko kokoonpanon ulos editointiohjelmasta. Lopputuloksena koin, että animaatio sopi hyvin 3D-ympäristössä luodun taustan kanssa. Myös kamera-animaatio osui hyvin kohdalleen hahmon kanssa.

6 Yhteenveto

Lähdin projektin tekoon innokkaana, koska Nevan animointi oli minulle jo ennestään tuttua, mutta halusin yhdistää siihen jotain uutta, jotain, joka toisi perinteiseen ja totuttuun animaatiotekniikkaani jotain edistyksellistä. Lähdin tutkimaan erilaisia animaatioelokuvia, ja toimintatapoja miten suuret animaatiostudiot olivat toteuttaneet samantyylistä projektia. Etsin elokuvia, joissa oli käytetty tradigitaaalista animaatiota, ja kun löysin elokuvan, josta huomasin, että kyseistä tekniikkaa oli käytetty, innostuin siitä ja myös ymmärsin projektin tekoaikana, miksi kyseisiä tekniikoita oli käytetty. Lopputuloksena voin sanoa, että tämä toimintatapa ympäristön luomiseksi 2D-animaatiolle, oli todella mieluisaa ja helppoa. Aluksi oletin, että työvaiheet olisivat todella pitkiä ja tämä tulisi viemään enemmän aikaa kuin 2D-taustan animaatio editointiohjelmassa, mutta projektissa havaitsin, että näin ei ollut. Eniten aikaa vievä vaihe oli animaation hiominen sulavaksi ja toimivaksi 360-asteisen kamerakulman toteuttamiseksi.

Olen aikaisemmin kokenut 3D:n pakottavana ja epämiellyttävänä asiana, ikään kuin syypäänä siihen, että 2D-animaation suosio laski sen tultua kuvioihin. Kuitenkin teoriaa kirjoittaessani tajusin, että 3D on välttämätöntä kehityksen saavuttamiseksi, ja nykyään tyylien yhdistely säästää aikaa myös animaattoreilta. 3D on loistava työkalu 2D-animaatiolle, ja projektissani totesin, että se todellakin tuo edistyksellisyyden ja syvyyden tuntoa kohtaukseen.

Projektini tavoitteena oli tutkia, miten 2D-hahmoanimaatio toimii 3D-ympäristön kanssa. Koin projektin lopputuloksena, että 3D-ympäristö todella toi syvyyden ja edistyksellisyyden tunnetta 3D-animaatioon, ja sain sen yhteneväksi 2D-animaation kanssa. Kokonaisuudessaan koen projektin onnistuneeksi ja ymmärsin, miten tapa toteutetaan ja miten siitä on hyötyä itselleni myös tulevaisuudessa.

Lähteet

Bloop Animation 2013. Video: The Difference Between 2D and 3D animation (What does it mean to animate in 3?) <<https://www.youtube.com/watch?v=wwL5dQbmwUg>> (Katsottu 5.5.2021)

Dream Works 2002 Video: Spirit: Stallion of the Cimarron – The Animation of Spirit Featurette < https://www.youtube.com/watch?v=7zG5eXmS_Ps> (Katsottu 22.2.2021)

Frank Thomas ja Ollie Johnston 1995. Kirja: The Illusion Of Life: Disney animation (Luettu 10.5.2021)

Hayao Miyazaki 1998 Video: Making of Princess Mononoke < <https://www.dailymotion.com/video/x77hykk>> (Katsottu 13.5.2021)

Howard Wimshurst 2016, Video: How to merge 2D with 3D animation – Flash tutorial <https://www.youtube.com/watch?v=o_mMLzZYjd8&t=502s> (Katsottu 15.5.2020)

Jason Hellerman 2020, How Disney's Iconic Multiplane Camera Changed Animation <<https://nofilmschool.com/disney-multiplane-camera>> (Luettu 5.5.2021)

Pixar 1995, Video: How are Characters Animated at Pixar? – Toy Story Behind the Scenes <<https://www.youtube.com/watch?v=5TqPI3MSSow>> (Katsottu 4.5.2021)

Sony Pictures Entertainment 2018, Video: Spider-Man: Into The Spider Verse- Official Trailer < <https://www.youtube.com/watch?v=g4Hbz2jLxvQ>> (Katsottu 7.5.2020)

Sunny Aurora 2018, The Evolution of Animation: From Entertainment to Business Videos- A brief Journey Through Time <<https://www.b2w.tv/blog/the-evolution-of-animation-a-brief-journey-through-time>>

Walt Disney Pictures 1999, Video: The Making of Tarzan: <<https://www.youtube.com/watch?v=wm0zcfbkY>> (Katsottu 9.5.2020)

Walt Disney 1957, Video: Walt Disney's MultiPlane Camera: <<https://www.youtube.com/watch?v=YdHTIUGN1zw>> (Katsottu 26.4.2021)

Williams, Richard 2009. Kirja: The Animator's survival kit. New York: Faber and Faber Inc. (Luettu 9.5.2021)

TomPreston6 Youtube 2011. Video: History of Cel Animation: <<https://www.youtube.com/watch?v=dRKWRMbTvWs>> (Katsottu 20.4.2020)

Liitteet

Opinnäytetyön projektin animaation viimeistely kokoonpano

Linkki videoon, jossa on eri animaation etenemisvaiheet alkutekijöistä lopulliseen viimeistelyyn lopputulokseen.

https://www.youtube.com/watch?v=A9I3AS_H2LU