



Melina Pitkänen

# Syvyystunnelman luominen 2D-animaatioon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestinnän tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

13.11.2022

## Tiivistelmä

Tekijä(t):	Melina Pitkänen
Otsikko:	Syvyystunnelman luominen 2D-animaatioon
Sivumäärä:	28 sivua + 2 liitettä
Aika:	13.11.2022
Tutkinto:	Medianomi
Tutkinto-ohjelma:	Viestinnän tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto:	Graafinen suunnittelu
Ohjaaja(t):	Lehtori Samuli Homanen

---

Opinnäytetyön tavoitteena on käydä läpi, millä keinoin 2D-animaatioon saadaan syvyystunnelmaa. Toiminnallisessa osuudessa pyritään käyttämään erilaisia menetelmiä, jotta saatiin aikaan 2D-animaatio, josta löytyisi mahdollisimman paljon syvyystunnelman vaikutusta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään läpi tasotekniikoiden vaikutusta syvyystunnelmaan 2D-animaatioissa, sekä miten Disneyn multiplane-kameratekniikka auttoi kehittämään animaatioalaa. Selvitetään myös miten traditionaalisia syvyystunnelman luomisen keinoja voi käyttää nykyajan teknologiaa hyödyntäen ja miten se antaa kaksikulotteiselle animaatiolle realistisempaa tunnelmaa. Myös 2.5D käsite avataan lyhyesti. 2.5D-animaatio on 2D-animaatiota 3D ympäristössä.

Työssä käydään läpi esimerkiksi perspektiiviä ja parallax-efektiä sekä muita reaali maailmasta tunnettuja illuusioita ja havaintoja, jotka auttavat syvyystunnelman luomisessa. Opinnäytetyö ei käsittele 3D-animaatiota, vaikka se mainitaan. Teoriaa havainnollistetaan osittain kuvien avulla.

Toiminnallisena osana toteutetaan digitaalisesti 2.5D-animaatio multiplane-kameratekniikkaa soveltaen. Apuna on käytetty muitakin tässä opinnäytetyössä käsiteltyjä tekniikoita ja keinoja. Tavoitteena toiminnallisessa osuudessa on luoda syvyyttä 2D-animaatioon kamera-ajotekniikkaa käyttäen.

Avainsanat: Syvyys, efektit, 2D-animaatio

## Abstract

Author(s): Melina Pitkänen  
Title: Creating depth in 2D animation  
Number of Pages: 28 pages + 2 appendices  
Date: 13 November 2022

Degree: Bachelor of Culture and arts  
Degree Programme: Media  
Specialisation option: Graphic design  
Instructor(s): Senior Lecturer Samuli Homanen

---

The aim of this thesis is to go through the means on how to get depth of atmosphere in 2D animation. In the project part, the aim is to use different methods to create a 2D animation that would give as much depth as possible.

The theory part will mention how the effects of level techniques give depth in 2D animation, as well as how Disney's multiplane camera technology helped develop the animation industry. It is also explored how traditional methods of creating depth can be used using modern technology. And how that gives two-dimensional animation a more realistic atmosphere. The 2.5D concept is also briefly introduced. 2.5D animation is 2D animation in a 3D environment.

The work covers, for example, perspective and parallax effect, as well as other illusions and observations known from the real world, which help to create an atmosphere of depth. The thesis does not cover 3D animation although it is mentioned. The theory will be partially illustrated with pictures.

A 2.5D animation project will be shown at the end of this study. It is a digitally made 2.5D animation that uses the multiplane camera technique. Other techniques and methods discussed in this thesis have been used in the project as well. The goal in this animation project is to create depth in a 2D animation while making a tracking shot.

Keywords: Depth, effects, 2D animation

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Termit	2
3	Keinoja luoda syvyyttä 2D-maailmassa	2
3.1	Parallax-efekti	3
3.2	Focus	4
3.3	Perspektiivi	5
3.3.1	Lineaarinen perspektiivi	6
3.3.2	Ilmaperspektiivi	7
3.4	Multiplane-kameratekniikka	8
3.4.1	Multiplane-kameratekniikan historiaa	8
3.4.2	Multiplane-kameratekniikan toiminta	12
3.5	Kehittyneemmät multiplane-kameratekniikat	15
3.5.1	CAPS	15
3.5.2	2.5D-animaatio	16
4	Syvyytsvaikutelman toteutus 2.5D-animaatiotekniikkaa käyttäen	18
4.1	Kuvien suunnittelu	18
4.2	2.5D-animaation toteutus	21
4.3	Lopputulos	23
5	Pohdintaa	23
	Lähteet	25
5.1	Kuvalähteet	27
	Liitteet	29
	2.5D-animaatio – Opinnäytetyö 2022	29
	Linkki animaatioon	30

# 1 Johdanto

Opinnäytetyössä käsitellään eri keinoja ja tekniikoita, joilla 2D-animaatioon voi luoda syvyyden tunnelmaa. Työssä selvitetään, mitkä seikat tuovat syvyydettömää kaksikulotteista animaatioon, jossa alun perin ei ole minkäänlaista syvyyttä. 2D-animaation edistystä käydään läpi varhaisista vuosista nykypäivään. Mielenkiinnon kohteena on varsinkin selvittää ja havainnollistaa toiminnallisessa osuudessa miten vanhoja animaation keinoja vielä käytetään nykypäivänkin, vaikka teknologia on myös mullistanut koko alaa eteenpäin.

Olen aina ollut kiinnostunut animaatioista ja nyt käymieni opintojen saatossa etenkin niiden luomisprosessista. Elokuvat ovat myös suuri mielenkiinnon kohteeni, ja olen yhä enemmän kiinnittänyt huomiota animaatioiden ja muiden elokuvien yhtäläisyyksiin. Animaatioala kehittyy koko ajan, ja niihin saadaan yhä enemmän realistista tuntumaa elokuvamaailmasta. Esimerkkinä kamera-ajot, valaistus, erikoistehosteet jne. Nämä kaikki ovat peräisin elokuvamaailmasta, mutta niitä on nähty jo pitkään myös animaatioelokuvissa.

Valitsin opinnäytetyöhöni aiheen, josta minulla on jo ennestään pohjatietoa siten, että pystyn vielä oppimaan uutta aiheeseen syventymällä. Olen aiemmin tehnyt lyhyitä animaatioita itsenäisesti perehtymättä sen tarkemmin kirjallisiin lähteisiin. Halusin opinnäytetyöni pohjalta oppia uutta ja kehittyä animaation teossa luomalla yhä mielenkiintoisempaa animaatiota.

Disney on aina ollut minulle iso osa animaation maailmaa, ja sen kautta myös lähdin selvittämään opinnäytetyössäni animaation historiaa. Kun aloin perehtyä aiheeseeni, niin Disneyn multiplane-kameratekniikka tuli ensimmäisenä vahvasti esiin. Sen johdosta selvitin Disneyn varhaisia animaatioita ja erityisesti multiplane-kameratekniikkaa, jonka avulla saatiin syvyyttä 2D-animaatioon. Opinnäytetyössäni keskeistä oli multiplane-kameratekniikka, joka on olennainen osa syvyydettömän luomisessa 2D-animaatiossa.

## 2 Termit

Animaatio – Jokin elokuva tai muu videotallenne, joka on tehty piirtämällä, nukkeja hyödyntäen tai tietokonegrafiikalla.

2D – Kaksiulotteinen tila, joka määritellään vain pysty- ja vaakasuuntaan.

3D – Kolmiulotteinen tila, joka määritellään kolmen koordinaatin avulla: vaaka, pysty ja syvyys.

Illuusio – Havaintovirhe tai harha, jonka silmät näkevät totuuden vastaisesti.

Parallax-efekti – Siirtymä tai ero kohteen näennäisessä sijainnissa katsottuna kahta eri näköviivaa pitkin.

Syvyysterävyysalue – Syväterävyysalueella tarkoitetaan valokuvauksessa syvyys-suuntaista aluetta, jossa kohteet ovat kunnolla tarkentuneita.

Himmenninaukko – Himmenninaukko on vaihtelevan kokoinen reikä objektiivissa, jota säädetään kamerasta tai objektiivista.

Polttoväli – Polttoväli on optiikan alan termi, joka liittyy siihen, miten linssi taittaa valoa.

## 3 Keinoja luoda syvyyttä 2D-maailmassa

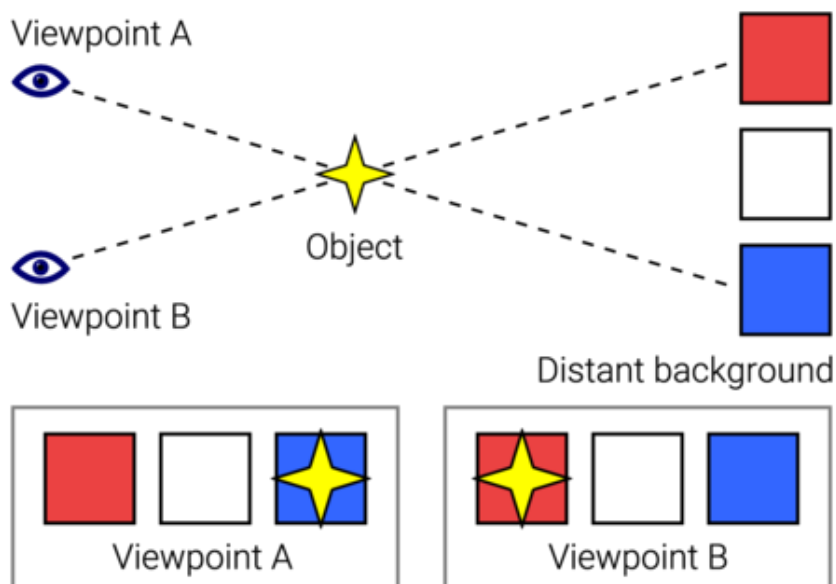
Yksi haaste 2D-animaatiossa on se, miten kaksiulotteiseen näkymään saadaan kolmiulotteista tunnelmaa. Reaalimaailmassa havaitsemme korkeudet, pituudet ja syvyydet, mutta kaksiulotteisesta kuvasta syvyyden hahmottaminen on haastavampaa. (Moos 2019.)

Nykyään teknologian avulla kaksiulotteiseen animaatioon pystytään eri ohjelmia käyttäen lisäämään erittäin helposti syvyyttä, koska digitaalisessa maailmassa ei

ole fyysisiä rajoja (Moos 2019). Miten ennen teknologian kehitystä 2D-animaatioon saatiin syvyytstunnetta? Seuraavissa osissa käydään läpi erilaisia tekniikoita vastauksena tähän kysymykseen.

### 3.1 Parallax-efekti

Parallax-efektin avulla kaksiulotteiseen animaatioon saadaan kolmiulotteista tunnetta. Parallax-termi tarkoittaa sitä, kun asiat liikkuvat eri tahtiin toisiinsa nähden. Kun parallax-efektiä käytetään liikkuvassa kuvassa, niin kuvan etu- sekä taka-ala näyttävät liikkuvan eri nopeudella. Etu- tai taka-alasta toinen liikkuu hitaammin ja toinen nopeammin, riippuen siitä millä tavalla kamera asetellaan tai minkälainen kehystys kohtaukseen suunnitellaan. (Janisch 2021.) Reaalimaailmassa tämän voi havaita esimerkiksi auton kyydissä: kun katsoo ulos ikkunasta, sähkötolpat tien vieressä liikkuvat nopeasti ohi, mutta puut kaukana liikkuvat erittäin hitaasti (Prendergast 2012).



Kuva 1. Pelkistetty esimerkki, miten parallax-efekti toimii (Wikipedia 2022).

Kuvassa 1 demonstroidaan parallax-efektiä, jossa tapahtuu liikkeen kautta perspektiivimuutos. Kun kohdasta A katsotaan erivärisiä neliöitä, keskellä oleva objekti eli tähti, näyttää olevan sinisen neliön edessä. Vastaavasti kun samaa näkymää katsoo B kohdan perspektiivistä niin objektin takana näyttää olevan punainen neliö. (Wikipedia 2022) Parallax tuo myös kineettistä energiaa eli liikettä, joka tekee kohtauksesta mielenkiintoisemman ja realistisemman. Kohtaus, jossa kamera ja siinä näkyvät asiat liikkuvat, tuo paljon enemmän elävyyttä kuin esimerkiksi täysin pysähtynyt kuva. (Renee 2014.)

## 3.2 Focus

Syvyysterävyysalue on elokuvamaailmasta ja valokuvauksesta peräisin oleva käsite, jota voi käyttää myös 2D-animaatiossa syvyytstunnelman luomiseksi. Syvyysterävyysalueella tarkoitetaan etäisyyttä lähimmän ja kauimman tarkennetun kohteen välillä. Syvyysterävyyden ideana on tarkentaa jokin tietty kohde tai koko kuva. (Reck 2019.) Syvyysterävyyttä voi muokata kolmen eri tekijän avulla, jotka ovat himmenninaukko, polttoväli ja tarkennusetäisyys (Digi-kuva 2018).

Pelkästään himmenninaukkoa säätämällä voi jo vaikuttaa syvyysterävyyteen. Mitä suuremman aukon laittaa, sen vähemmän syvyysterävyyttä on. Esimerkiksi jos halutaan kuvan tausta epäteräväksi, himmenninaukon tulee olla suuri. Näin saadaan vähemmän syväterävyyttä ja tausta näyttää sumealta. (Digi-kuva 2018.) Tämän havainnollistaa alempana kuva 2, jossa lukee  $f/4$ . Kirjain  $f$  viittaa himmenninaukon arvoon. Mitä pienempi  $f$ -arvo on, sen suurempaa aukkoa se tarkoittaa (Sulanto 2022.)



Kuva 2. Esimerkki syvyysterävyyden käytöstä. (Donoghue n.d.)

### 3.3 Perspektiivi

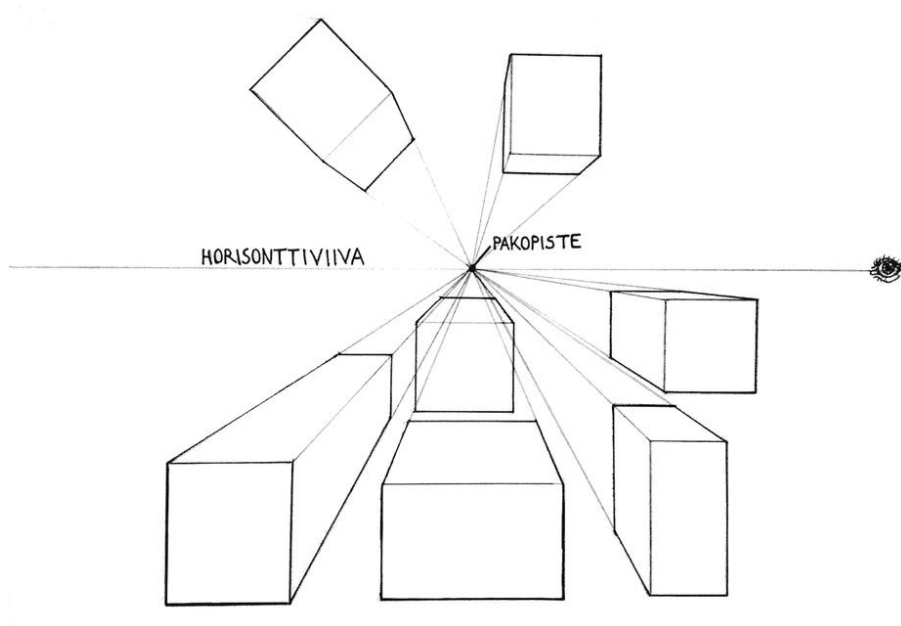
Perspektiivin avulla voidaan luoda tilan, syvyyden ja etäisyyden tunnetta, vaikka kyseessä olisikin kaksiulotteinen kuva. Perspektiivillä saadaan aikaan vaikutelma siitä, että kuvaa katsotaan tietyistä halutusta näkökulmasta, ja tämä on olennainen taito/tekijä, kun halutaan luoda realistisuutta ja kolmiulotteista tunnelmaa. (Tuimala n.d.)

Perspektiiviä käytetään usein hyödyksi eri kuvataiteissa ja sen tarkoitus on luoda kolmiulotteista näkövaikutelmaa esineiden sijainnista ja niiden etäisyyksistä. Vaikka perspektiiviä usein käytetään kaksiulotteiseen teokseen, se silti kuvaa esineiden luonnonmukaisen kolmiulotteisuuden. Perspektiivit voidaan jakaa kahteen pääkategoriaan: lineaarinen- ja ilmaperspektiivi. Näistä kahdesta löytyy vielä erilaisia perspektiivin alakategorioita. Opinnäytetyön kannalta jako pelkästään pääkategorioihin lineaarisen ja ilmaperspektiivin yleisten ominaisuuksien takia on olennaista ja riittävää. (Wikipedia n.d.)

### 3.3.1 Lineaarinen perspektiivi

Lineaarinen perspektiivi on geometrian sääntöjä noudattava vaikutelma, jossa objektit kutistuvat kuvan pakopistettä kohti. Linearisessa perspektiivinäkymässä käytetään hyväksi viivoja, horisonttia ja pakopisteitä. Horisontti on viiva, jolla kuva jaetaan silmän korkeudelta kahtia. Usein horisontti tulee kohtaan, jossa taivas ja maa jakautuu, mutta se voi olla myös kuva-alan ulkopuolella. Horisonttiviivaa kannattaa silti aina käyttää luonnosteluvaiheessa, koska se auttaa perspektiivin luomista, jolloin kuvan lopputulos näyttää realistisemmalta. (Tuimala n.d.)

Alla olevan kuvan 3 mukaisesti vinottain kulkevat viivat menevät pakopistettä kohti ja yhtyvät siellä. Mitä lähempänä pakopistettä esineet sijaitsevat, sen kauempana katsojasta ne näyttävät olevan. Pakopiste tulisi aina sijoittaa horisonttiviivalle, sillä arkitodellisuudessa tämä pätee myös. On olemassa kahden ja kolmen pakopisteen perspektiivejä, jotka antavat enemmän mielenkiintoisia perspektiivinäkökulmia ja luovat myös lisää syvyyttä.



Kuva 3. Esimerkki yhden pakopisteen perspektiivistä (Tuimala n.d.).

### 3.3.2 Ilmaperspektiivi

Ilmaperspektiivi on lineaarisen perspektiivin tavoin myös nähtävissä reaali- maailmassa. Mitä enemmän katsojan ja kohteen välissä on ilmaa eli etäisyyttä, sen epätarkemmalta, värittömämmältä ja utuisemmalta kohde näyttää. Esimerkkinä kuva 4. (Tuimala n.d.) Ilmaperspektiivi syntyy katsojan ja kohteen välimatkan kautta. Jos ilma on epäpuhdas, valo osuu ilman hiukkasiin ja heijastaa niiden kautta valoa katsojan silmiin. Tämä luo niin sanotun valon muodostaman hunnun, eli mitä epäpuhtaampi ilma sen huonommin kaukaiset asiat näkyvät. (Astro.utu.fi n.d.)

Vaikka ilma olisi puhdas, niin ilmaperspektiivi silti näkyy, sillä valo heijastuu myös happi- ja typpimolekyyleistä. Esimerkiksi kuvassa 4 korkealla vuorella ilma on ohuempaa kuin merenpinnan tasolla ja tällöin ilmaperspektiivi näkyy heikommin, jonka takia pitkät etäisyydet voivat näyttää lyhyemmiltä. (Astro.utu.fi n.d.)



Kuvat 4. Valokuvaesimerkki ilmaperspektiivistä (Gaspar 2007)

Kuva 5. Digitaalinen esimerkki ilmaperspektiivistä (Artyfactory n.d.).

Taiteessa ilmaperspektiiviä saadaan luotua värien ja valöörien, eli tummuusarvojen avulla. Kaukana olevia asioita kuvataan vaaleammilla sävyillä, sekä epätarkemmalla piirustustyyllillä. (Tuimala n.d.) Kuva 5 on digitaalisesti toteutettu esimerkki ilmaperspektiivistä. Siinä näkyy, kuinka kauempana olevat elementit esiintyvät haaleammin ja niiden väri on lähempänä taivaan sävyä. (Artyfactory n.d.)

## 3.4 Multiplane-kameratekniikka

### 3.4.1 Multiplane-kameratekniikan historiaa

Ensimmäisen kerran Multiplane-kameratekniikkaa muistuttavaa tuotantoa on nähty 1920-luvulla Lotte Reinigerin animaatiossa *The Adventures of Prince Achmed*. Siinä nähdään eri siluettielementit päällekkäin, mikä antaa kohtaukseen illuusion siitä, että hahmo liikkuu eri elementtien edessä. (Onorato 2021.)

Reinigerin tiimi teki fyysisiä tasoja pahvin paloista ja lyijyistä, joita he sitten liikutivat kameran kuvatessa. Jokaista tasoa säädettiin täysin itsenäisesti. Tämän tekniikan mahdollisuudet olivat hyvin rajalliset, mutta lopputulokseen saatiin silti syvyyden tuntua. Kuten kuvasta 6 voi nähdä, hahmot vaikuttavat olevan lähempänä kameraa ja heidän takanaan kaupunki näyttää olevan kauempana. Siinä voi myös havaita ilmaperspektiiviä. Siluettinen animaatiojälki oli mielenkiintoinen ja omaperäinen siihen aikaan. (Moos 2019.)



Kuva 6. Kohtaus *The Adventures of Prince Achmed*-animaatiosta (Fischer 2015).

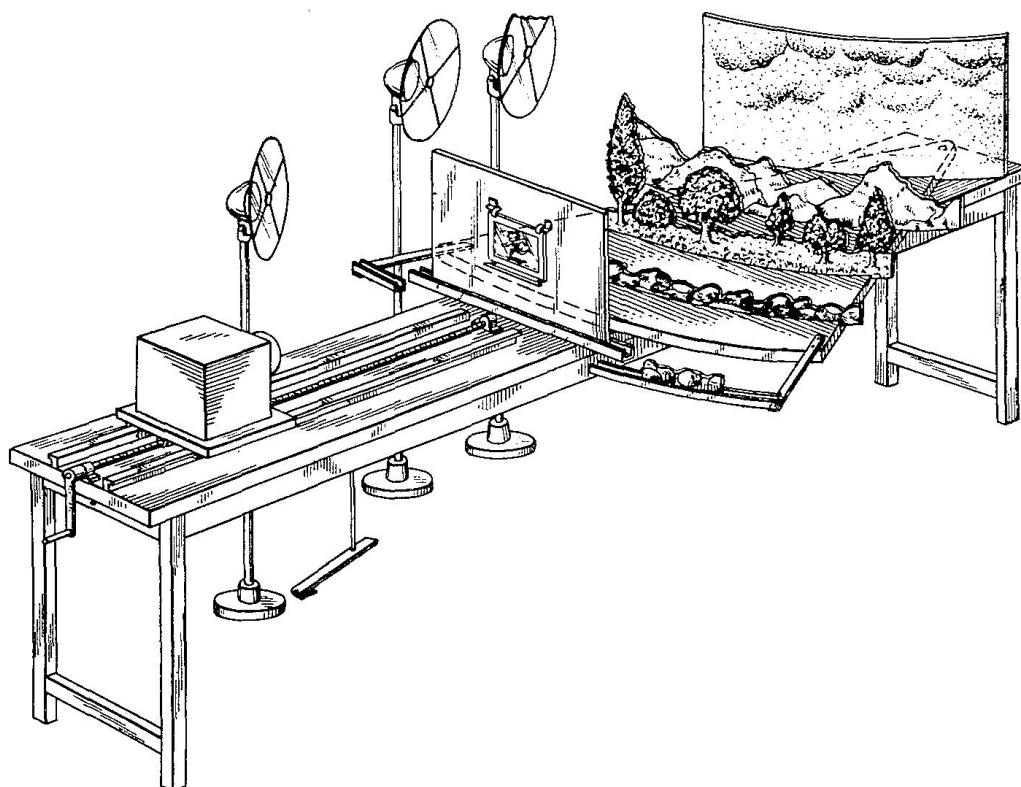
Walt Disneyssä työskennellyt tekniikko Bill Garity keksi Disneylle multiplane-kameran vuonna 1933. Siihen aikaan Disney oli halukas kokeilemaan uutta, ja multiplane-kameran avulla 2D-animaatioon saatiin helpommin sekä halvemmin ennennäkemätöntä syvyyttä. (The Walt Disney Family Museum 2018.) Disneyn keksimä multiplane-kamera ei ollut siihen aikaan ainoa lajiaan, vaikka se laskeutaankin ensimmäiseksi multiplane-kameraksi. Lotte Reinigerin *The Adventures of Prince Achmed* olisi voinut olla Disneyn kamerasta prototyyppi, sillä sen käyttämä tasotekniikka oli samankaltaista. Myös Berthold Bartosch käytti vastaavaa tasotekniikkaa elokuvassaan *L'Idée* vuonna 1932. Kuvassa 7 näkyy kyseisen elokuvan kohtaus, jonka siluettinen ja tummuustasojen vaihtelu muistuttaa Reinigerin kädenjälkeä. (Moos 2019.)



Kuva 7. Kohtaus Berthold Bartoschin animaatiosta *L'Idée* (Doll 2012).

Ex-Disney-työntekijä Ub Iwerks keksi vuonna 1930 oman versionsa multiplane-kamerasta. Siinä tasot laitettiin horisontaalisesti peräkkäin ja niitä ajettiin kameraa kohti. Historioitsijoiden mielestä tämä oli ensimmäinen multiplane-kamera.

Kuitenkin Bill Garityn keksintö lasketaan ensimmäiseksi oikeaksi, sillä se sai kuuluisuutta ollessaan Disneyn nimissä. Riittävän rahoituksen ansiosta se oli myös suurempi ja teknologian kannalta edistyneempi. Ensimmäistä kertaa itse kamera pystyi myös liikuttamaan, ja tämä oli ensimmäinen versio, jossa kuvaus tapahtui pystysuunnassa. Toteutustapa mahdollisti enemmän erilaisia kuvakulmia. Samoihin aikoihin myös Fleischer Studio käytti vastaavanlaista tekniikkaa, mutta tämä sisälsi oikeita kolmiulotteisia elementtejä, niin kuin kuvasta 8 voi havaita. (The Walt Disney Family Museum 2018.)



Kuva 8. Esimerkkipiirros siitä, miltä Fleischer Studion käyttämä Stereoptical kamera näytti. (Eves 2019).

Disney kokeili multiplane-kameratekniikkaa ensimmäisen kerran The Old Mill-lyhytelokuvassa. Multiplane-kameran käyttö näkyy parhaiten ensimmäisessä ja viimeisessä otoksessa, jotka molemmat näkyvät vierekkäin kuvassa 9. Animaation alussa kamera liikkuu eteenpäin vetäen yleisön kohti myllyä ja sen idyllistä ympäristöä. Loppukohtauksessa taas liikutaan myllystä poispäin. (Waltdisney.org)

2018.) Alkukohtaus herättää heti katsojan mielenkiinnon kameran ajaessa oksien läpi kohti myllyä. Vastaavanlainen kamera-ajo nähdään myös loppukohtauksessa myllystä poispäin. Molempien kamera-ajojen kautta kohtauksiin on saatu syvyytstunnelmaa multiplane-kameratekniikkaa käyttäen. Disney sai huomionosoituksen multiplane-kameran keksimisestä vuonna 1938, kun se sai Scientific and Engineering Academy Award -palkinnon, sekä The Old Mill voitti samana vuonna Academy Awardsin parhaasta animaatiolyhytelokuvasta (The Walt Disney Family Museum 2018).



Kuva 9. Ensimmäinen ja viimeinen kohtaus animaatiosta The Old Mill (Fireurgunz 2008).

Ennen multiplane-kameratekniikan keksimistä eteenpäin suuntautuva liike ja syvyyden tuntuma oli alkeellisempaa Disneyn 2D-animaatioissa. Tuotanto oli myös aikaa vievää ja kallista. (The Walt Disney Family Museum 2018.) Multiplane-kamera oli askel realistisempaan suuntaan 2D-animaatiossa. Lumikki ja seitsemän kääpiötä (1937) oli ensimmäinen kokonaiselokuva, jossa Disney käytti multiplane-kameraansa. Tämän jälkeen sitä käytettiin myös monissa muissa tulevilla elokuvissa, esimerkiksi Pinocchiossa (1940) ja Bambissa (1942). (Onorato 2021.)

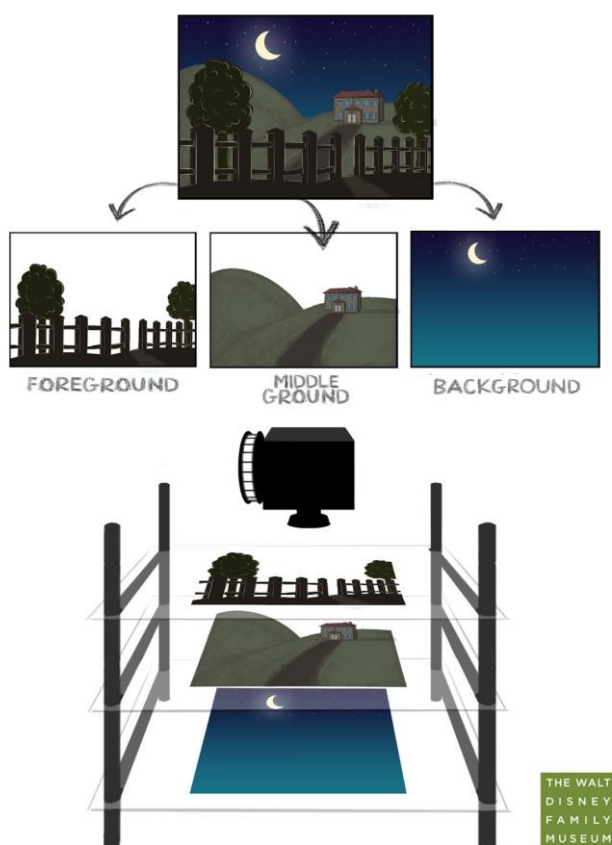
Elokvakriitikko Roger Ebert on sanonut 2001, kuinka Lumikki ja seitsemän kääpiötä edisti animaatioelokuvien merkitystä. Hän reflektoi ajassa taaksepäin, kuinka ennen Lumikkia animaatiot olivat vain lapsille suunnattuja hauskoja tuotoksia ilman syvempää tarkoitusta. Syvyytstunnelma luo realismia, jonka avulla elokuvista saadaan uskottavampia. Näin Multiplane-kameratekniikan

avulla Lumikkiin saatiin elokuvamaista otetta, jotka ei ollut ennen animaatioissa nähty. Se rikkoi kaksiulotteisen animaation fyysiset rajat. (Onorato 2021.)

### 3.4.2 Multiplane-kameratekniikan toiminta

Multiplane-kameratekniikassa käytettiin päällekkäisiä kuvatasoja tarkoituksena luoda kohtaukseen lisää syvyyttä ja liikettä. Se antoi enemmän ulottuvuutta esineille ja hahmoille, kun ne siirtyivät lähemmäksi tai kauemmaksi kamerasta. Kameralla voitiin myös liikkua sivuttain samalla idealla. (Onorato 2021.)

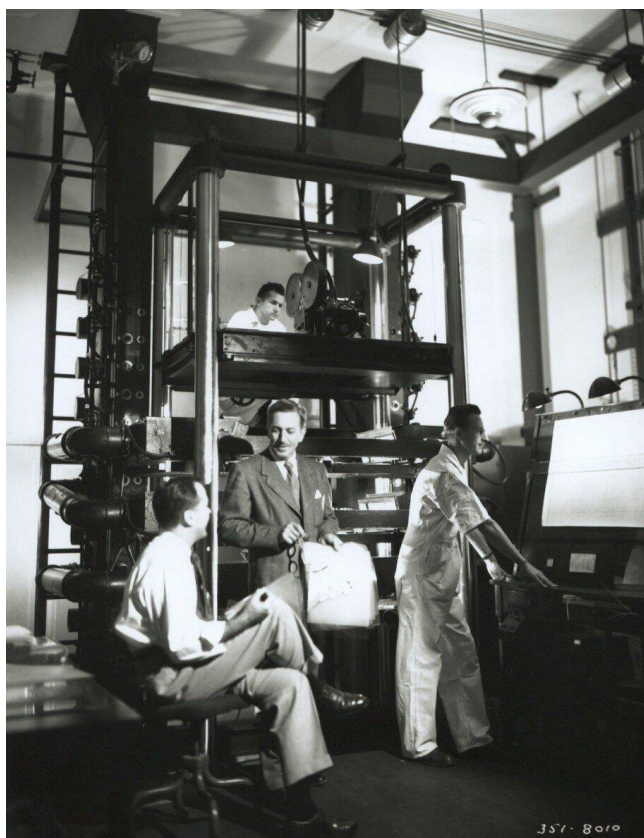
Multiplane-kameratekniikkaa käytettäessä näkökenttä jaettiin eri osiin tai tasoihin. Nämä tasot koostuivat yleisimmin etuosasta, keskiosasta ja takaosasta, mutta mitä enemmän tasoja oli, sen enemmän saatiin syvyyttä. Otoksessa, jossa haluttiin liikkua eteenpäin, vain keski- ja etuosa liikkuvat ja takaosa pysyi paikallaan, koska se oli kauempana. (The Walt Disney Family Museum 2018.)



Kuva 10. Multiplane-kameratekniikka yksinkertaistettuna (The Walt Disney Family Museum 2018).

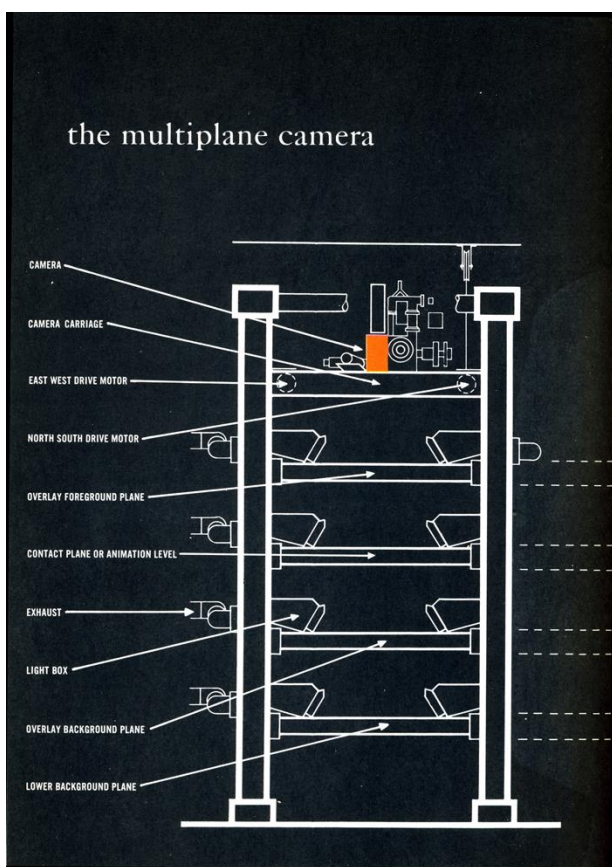
Tekniikan ideana oli järjestää tasot oikeassa järjestyksessä kameraa kohti. Kuvassa 10 aita ja puut ovat lähempänä katsojaa, joten ne sijoittuvat myös lähemmäksi kameraa. Aita sijoittuu ensimmäiseksi kamerasta katsottuna, sillä kohtauksessa sen on tarkoitus olla lähimpänä katsojaa. Takaosassa on vain kuu ja taivas, jotka ovat luonnollisesti erittäin kaukana. Jos kamera lähtisi liikkumaan tässä esimerkissä tasoja kohti, takaosa ei liikkuisi juuri ollenkaan, sillä se on kauimpana. Aita puolestaan on lähimpänä kameraa ja siten liikkuisi kameraa, kohti enemmän kuin muut elementit. (The Walt Disney Family Museum 2018.)

Tekniikan alkuaikoina itse multiplane-kameran operointi vaati monen ihmisen työpanosta. Kuten kuvassa 11 näkyy, kamera ja sen ympäristö olivat kokonaisuudessaan valtavan kokoiset, joten työväkeä tarvittiin siirtämään tasoja ja operoimaan kameraa. Jokaista otosta varten eri osat piti laittaa omille paikoilleen ja säätää valot niiden mukaan. Usein oli myös tarve ottaa otoksesta monta testikuvausta, jotta saatiin haluttu perspektiivi, nopeus ja mittasuhteet aikaan. (The Walt Disney Family Museum 2018.)



Kuva 11. Oikea kuva Disneyn multiplane-kamerasta (Tylertravelstv 2020).

Itse kohtauksen kuvaaminen alkoi niin, että animaattorit ottivat piirretyn kuvan ja jakoivat sen elementit eri osiin. Nämä elementit piirrettiin omille läpinäkyville arkeille tai lasilevyille. Jokainen erillinen piirros sijoitettiin sen omaan hyllyyn niin, että kaikki elementit olivat päällekkäin ja päällimmäisenä oli kamera, joka osoitti alaspäin. Tämän tasoidean havainnollistaa kuva 12. Kun halutaan kuvata otos, kamera laitetaan päälle ja tasoja liikutetaan eri nopeudella kameraan päin tai siitä poispäin. Varsinkin isojen maisemakohtausten animointi tällä tekniikalla oli yleistä. (The Walt Disney Family Museum 2018.)



Kuva 12. Yksinkertaisempi kuva mitä Disneyn multiplane-kamera piti sisällään (Kumar 2019).

Myös erikoistehosteita muun muassa vilkkuvien valojen ja veden kanssa pystyttiin käyttämään nyt luovemmin. Nykyään tekniikka onnistuu yksittäisiltä tekijöiltä digitaalisessa ympäristössä huomattavasti nopeammin ja helpommin. (The Walt Disney Family Museum 2018.)

## 3.5 Kehittyneemmät multiplane-kameratekniikat

### 3.5.1 CAPS

Pieni merenneito (1989) oli viimeinen elokuva, jossa käytettiin fyysistä multiplane-kameraa, sillä animaatioiden toteuttamiseen käytettävät teknologiat olivat kehittymässä eteenpäin. Disney ja Pixar kehittivät yhdessä CAPS-nimisen (Computer Animation Production System) ohjelmistokokoelman, jonka tarkoituksena oli digitalisoida tavanomainen 2D-animaatio. (Alvyray.com n.d.)



Kuva 13. Kuva elokuvasta Bernard ja Bianca Australiassa (Harrison 2019.)

Bernard ja Bianca Australiassa (1990) oli ensimmäinen täysin digitaalisesti tehty animaatioelokuva. Kuten kuvasta 13 huomaa, niin piirtojätki pysyi silti hyvin traditionaalisen näköisenä, vaikka CAPS:ia käytettiin. (Disney.fandom n.d.)

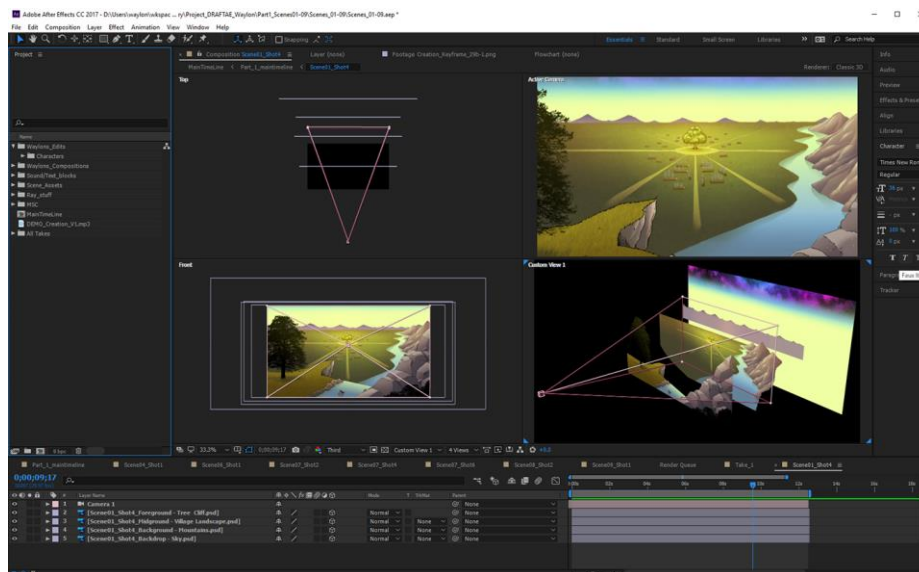
CAPS oli edullisempi ja monipuolisempi tapa tehdä animaatiota, sillä kaikki tapahtui digitaalisessa maailmassa. Ääriviivojen sisäisiä alueita pystyi helposti värittämään ja väripaletteja oli loputtomasti. Myös varjostus ja värien sekoittaminen oli helpompaa kuin koskaan ennen.

CAPS:in avulla käytettiin edelleen multiplane-kameratekniikkaa tuomaan syvyyttä. Tällä kertaa syvyyden tuominen oli vielä monipuolisempaa kuin alkuperäisen käsin tehdyn multiplane-kameratekniikan avulla. Digitaalisesti saatiin enemmän erilaisia kamera-ajoja, jotka olivat laajempia ja monimutkaisempia, sillä piirrosten fyysinen koko ei ollut enää esteenä. (Disney.fandom n.d.)

CAPS:in käyttö lopetettiin 2004, kun teknologian etenemisen myötä 3D-animaatiot tulivat suosioon ja Disney priorisoi ne 2D-animaatioiden sijasta (Disney.fandom n.d.). Animaattorit ympäri maailmaa silti käyttävät vielä multiplane-kameratekniikkaa lisätäkseen syvyyden tuntumaa 2D-animaatioihin. Ja vaikka animaation tulevaisuus on 3D, niin multiplane-kameratekniikan periaatteita voi silti käyttää yhä edelleen. (Onorato 2021.)

### 3.5.2 2.5D-animaatio

2.5D-animaatio on 2D-animaatio, joka on piirretty 3D-ympäristöön. Illuusio saadaan siitä, kun kaksiulotteiset elementit tai piirustukset asetetaan 3D-ympäristöön. Perspektiivien ja varjojen avulla tämä 2D-animaatio näyttää lopuksi 3D-animaatiolta, vaikkei se sitä oikeasti ole. 2.5D-animaation luomisessa olennaista on ymmärtää, miten tasot toimivat ja miten niitä kannattaa käyttää, aivan kuten multiplane-kameratekniikassa. Toimenpide muistuttaa hyvin paljon Disneyn multiplane-kameratekniikasta tuttua tapaa, jossa piirretyt tasot järjestellään kameran eteen halutun etäisyysvaikutelman mukaan. Kuvassa 14 näkyy, miten kaksiulotteiset kuvat on järjestetty 3D-ympäristöön (Explainervideoly n.d.)



Kuva 14. After Effects ohjelmasta esimerkki 2.5D-animaation tekoprosessista (Smith-Dokkie 2019).

Yleinen ohjelmistokombinaatio, jota 2.5D-animaatioihin voi käyttää tänä päivänä on Photoshop ja After effects (Pixeldust n.d.). Photoshop on kuvankäsittelyohjelma ja After Effects taas videonmuokkausohjelma, joista molemmat ovat Adoben kehittämiä ja näin toimivat hyvin yhdessä.

Ensimmäinen askel 2.5D-animaation luomisessa on analysoida, miten animoitava kuva tai piirros saadaan jaettua etu, keski, ja taka-alaan. Kuvan voi niin sanotusti pilkkoa näihin tasoihin Photoshopin avulla. After Effects -ohjelman avulla nämä pilkotut tasot luodaan 3D-tasoiksi. Niitä tulisi siirtää syvyysakselilla (Z-akseli) eteenpäin tai taaksepäin. Kun kameraa siirretään kohti tasoja, tulee 2.5D animaation omainen efekti, eli otos muistuttaa 3D-animaatiota. Photoshopilla pilkotut tasot ovat kuin multiplane-kameratekniikassa käytetyt lasitasot. (Pixeldust n.d.)

## 4 Syvyysvaikutelman toteutus 2.5D-animaatiotekniikkaa käyttäen

Opinnäytetyön toiminnallisessa osiossa toteutin 2.5D-animaation käyttäen Photoshop- ja After Effects -ohjelmia. Päädyin 2.5D-animaatiotekniikan käyttöön, jotta olisin päässyt havainnollistamaan multiplane-kameratekniikkaa digitaalisessa ympäristössä. Kuten olen opinnäytteessä maininnut, halusin selvittää, kuinka saisin multiplane-kameratekniikan onnistumaan digitaalisesti. 2.5D-animaatio on myös mielekäs valinta itselleni, sillä pidän 2D-animaation tekemisestä ja se on itselleni luontevampaa kuin esimerkiksi 3D-animaatio. Kuitenkin minua samalla kiehtoo 3D-animaatioiden rikas maailma ja mahdollisuudet toteuttaa unikiimpää animaatiojälkeä. Näiden osalta 2.5D-animaatiossa yhdistyvät hyvin mielenkiinnonkohteeni 2D- ja 3D-animaatioista.

### 4.1 Kuvien suunnittelu

Aloitin inspiraation haun etsimällä kuvia Pinterestistä. Tiesin jo, että halusin toteuttaa kamera-ajon jonkin paikan tai kohtauksen läpi. Inspiraationa toimivat myös Disneyn lyhytelokuvan The Old Mill sekä Pinocchion alkukohtaukset. The Old Millissä minua kiinnosti, kuinka suoraviivainen kamera-ajo sekä multiplane-kameratekniikan käyttö oli. Siinä kamera ajaa suoraan kohtauksen miljöön läpi. Tämä oli todella normaali ja koristelematon, mutta toimiva tapa luoda syvyyttä kohtaukseen ja tuoda katsoja heti sisälle elokuvan maailmaan. Pinocchion alkukohtauksen kamera-ajossa minua taas kiehtoi kameran mielenkiintoinen kierto-liike. Nämä luovat pohjan inspiraatiolle toiminnalliseen projektiin.

Aloitin piirtämään maisemia Photoshopilla, ja inspiraatiokuvani olivat enimmäkseen erilaisia valokuvia metsistä. Ensimmäinen luonnos, kuva 15, onnistui hyvin, koska pystyin näkemään kuvassa syvyyttä. Onnistuin luomaan valöörit oikeaoppisesti vaaleammasta tummempaan, ja horisonttiviivan avulla onnistuin luomaan puiden kokoeroilla etäisyyden illuusiota toistensa välille.



Kuva 15. Ensimmäinen luonnospiiirros.

Ensimmäisen luonnoksen jälkeen siirryin piirtämään toista kuvaa. Ideana oli tässä vaiheessa toteuttaa kamera-ajo kahden kuvan läpi, jotta maisema vaihtuisi kesken kohtausten. Tämä olisi mielenkiintoisempaa kuin vain yhden metsäkuvan läpi kulkeminen. Kuva 16 on toinen luonnoskuva, mutta se ei onnistunut yhtä hyvin kuin ensimmäinen. Todennäköisesti valöörit eivät onnistuneet luomaan oikeanlaista etäisyyden tunnelmaa. Lähempänä katsojaa olevat puut, köynnökset ja nurmikko ovat oikeaoppisesti tummemmat kuin kauempana oleva tausta, mutta kuvan syvyydennäköisyys näyttää puutteelliselta. Voi myös olla, että piirsin kauemman metsän liian isoksi niin, että se näyttää olevan liian lähellä.



Kuva 16. Toinen luonnospirros.

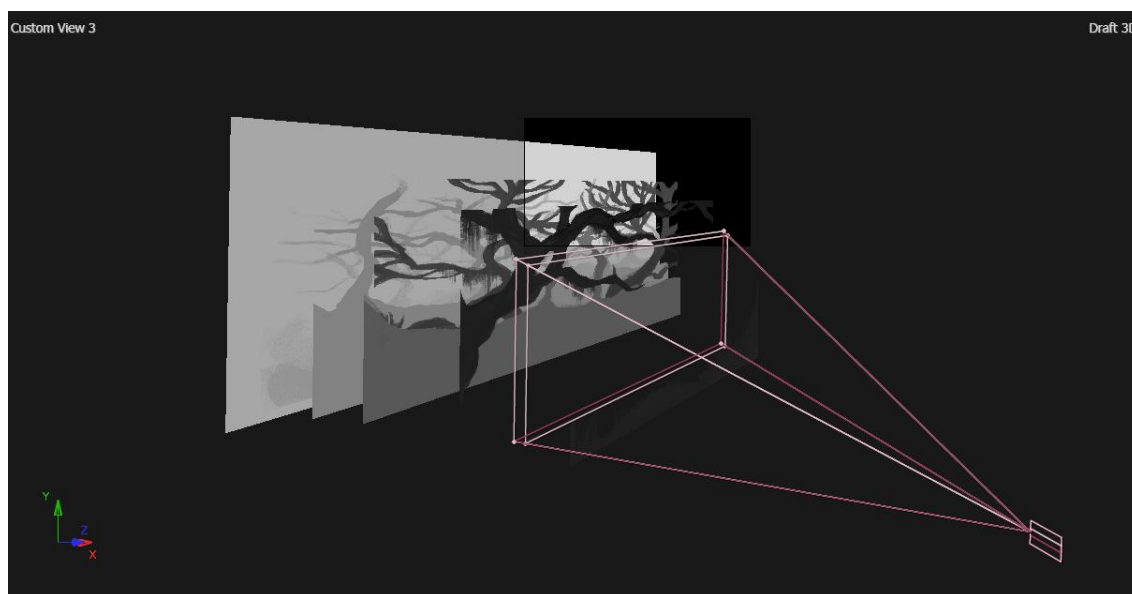
Piirsin kolmannen luonnoksen toisen luonnoksen pohjalta, ja tämä onnistui paremmin. Valöörit jätin lähes samanlaisiksi, mutta puiden pienentäminen paransi syvyyttunnetun toteutusta. Kolmannessa luonnoksessa, kuvassa 17, etäisyyksien tuntuma on parempi kuin kuvassa 16.



Kuva 17. Kolmas piirros

## 4.2 2.5D-animaation toteutus

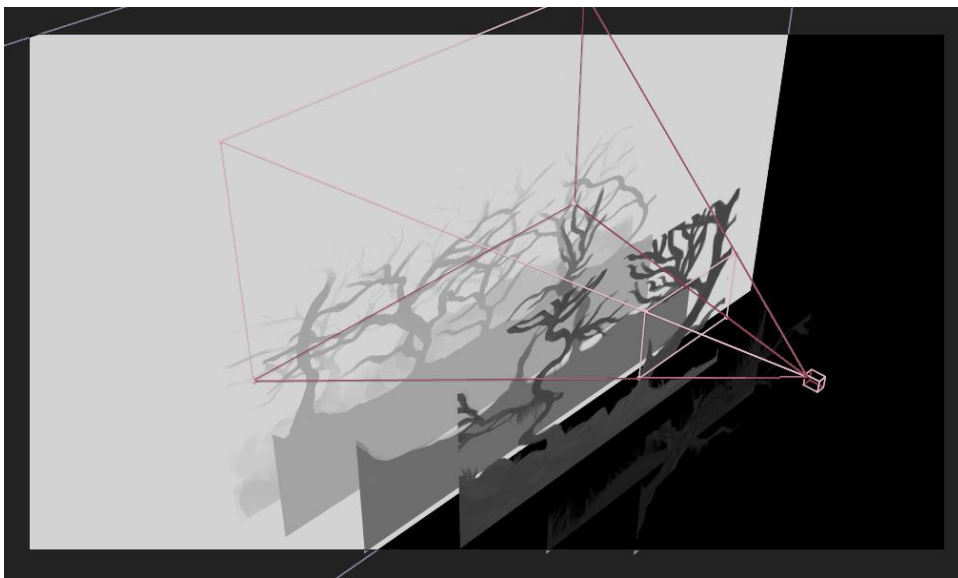
Siirryin työstämään luonnoskuvia After Effects -ohjelmalla, jotta näkisin miltä niihin luomani tasot näyttäisivät 3D-ympäristössä. Ohjelman avulla muutin nämä 2D-tasot 3D-tasoiksi. Lisäsin projektiin myös 3D-kameran, ja tuloksena oli multiplane-kameratekniikkaa muistuttava jäljitelmä digitaalisessa ympäristössä. Kuvassa 18 näkyy, kuinka 2D-tasot ovat aseteltuina ja punaisista viivoista koostuu 3D-kamera, joka osoittaa tasoja kohti.



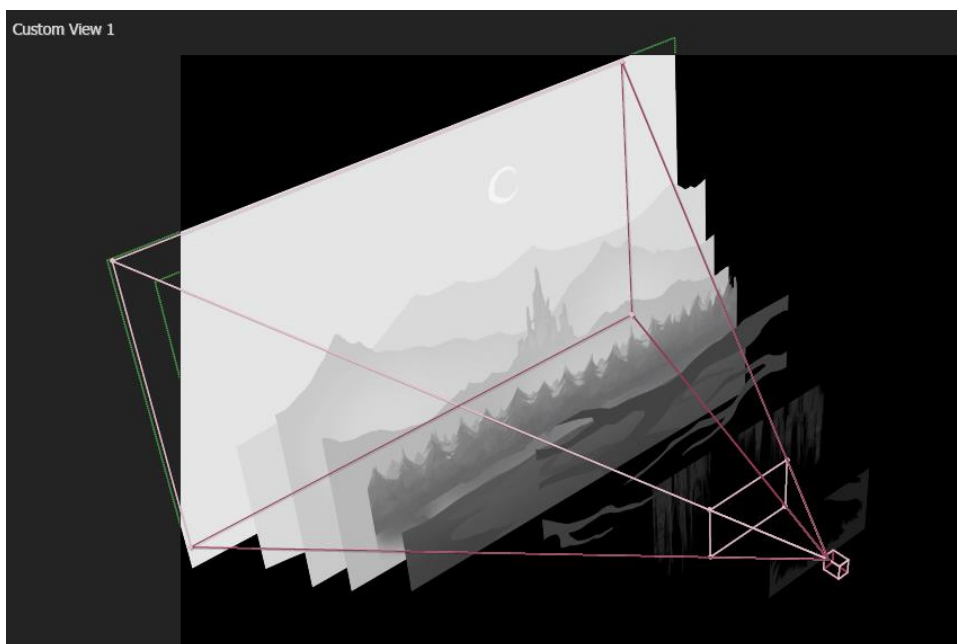
Kuva 18. Näyttökuva After Effects -ohjelmasta, kun 3D-kamera on luotu.

Multiplane-kameratekniikkaa käyttäen kokeilin kamera-ajoa ensimmäisellä luonnoksella, joka on nähtävissä kuvassa 15. Tavoite oli saada katsoja kävelemään ikään kuin metsän halki, ja tämä onnistui erittäin hyvin. Vaikka tasot olivat 2D-piirustuksia, kamera-ajossa oli 3D-tunnelmaa ja jopa realistisuutta. Tummimmat oksat yksi toisensa jälkeen katosivat kuvasta, kun kamera ohitti tasoja. Kokeilin täysin samaa tekniikkaa kuvalla 17, mutta se ei onnistunut yhtä hyvin. Yritin muokata kamera-ajon matkaa ja tyyliä, mutta mikään ei tuntunut auttavan. Kuvien 15 ja 17 kamera-ajot eivät sopineet yhteen. Ensimmäisen kamera-ajon onnistumisesta huolimatta päätin aloittaa täysin alusta molempien kuvien kamera-ajot, jotta saisin niistä yhtenäiset.

Loin uuden projektin After Effects -ohjelmalla ja järjestin kuvien 15 ja 17 tasot uudestaan 3D-ympäristöön. Tällä kertaa kuitenkin toteutin kamera-ajon liikkeen sivuttain oikealta vasemmalle. Järjestin tasot huolellisesti ja yhtenäisemmin. Kuvista 19 ja 20 näkyy, miltä kamera-ajojen asetelma näytti. Toteutin molempien kuvien kamera-ajoihin yhtä nopean liikkeen, jotta leikkaaminen kuvasta toiseen loisi yhtenäisen vaikutelman.



Kuva 19. Ensimmäinen luonnospiirroksen tasot 3D-ympäristössä.



Kuva 20. Kolmannen luonnospiirroksen tasot 3D-ympäristössä.

### 4.3 Lopputulos

Lopputuloksessa syvyytunnelma näkyy hyvin liikkeen ja eri syvyys efektien ansiosta. Sivuttaisessa liikkeessä näkyy parallax-efektiä, kaukana olevat puut liikkuvat eri nopeudella kuin lähemmät puut. Ilmaperspektiivi näkyy valöorien ansiosta, eli kauimmat asiat näkyvät haaleammin kuin lähemmät. Syväterävyyttäkin voi havaita, sillä kohtauksessa osa elementeistä on joko teräviä tai sumeita. Tämä antaa realistista syvyyden tuntumaa.

Lopullisessa 2.5D-animaatiossa onnistuin luomaan kamera-ajon, joka antaa syvyytunnelmaa kohtaukseen. Animaatiotekniikka myös muistuttaa Disneyn Multiplane-kameratekniikkaa, vaikkakin tämä versio on digitaalisesti luotu. Samat efektit näkyvät omassa teoksessani kuin esimerkiksi Disneyn luomissa vastaavanlaisissa kamera-ajoissa.

## 5 Pohdintaa

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten 2D-animaatioon voi luoda syvyytunnelmaa. Selvitin, miten reaali maailman ilmiöt vaikuttavat syvyytunnelman luomiseen ja minkälainen vaikutus Disneyn multiplane-kameratekniikalla oli. Tekstin sisältö koostuu internet lähteistä ja tekstiä havainnollistaa kuvat. Toteutin toiminnallisen osuuden eli 2.5D-animaation havainnollistamaan, mitä opin opinnäytetyön kautta.

Multiplane-kameratekniikan ydinidea on vielä tänä päivänäkin käytössä 2D-animaation syvyytunnelman luomisessa. Multiplane-kameratekniikka, joka keksittiin 1900-luvun alussa, oli ponnahduslauta nykypäivän animaatioalan kehittymiselle. Vaikka multiplane-kameratekniikan käyttö sen kulta-aikana oli rajallista kehittymättömän teknologian vuoksi, sen tasotekniikka on edelleen erittäin olennainen osa syvyytunnelman luomiseen 2D-animaatiossa. Nykypäivänäkin kyseistä tasotekniikkaa voi soveltaa eri tavoilla, varsinkin digitaalisessa ympäristössä. Tasotekniikassa liikkeen avulla voi saada aikaan monia reaali maailman ilmiöitä.

Nykypäivän 2.5D-animaatio on kuin vanha multiplane-kameratekniikka, mutta vielä edistyneempi ja hyödyllisempi. Kun 2.5D-animaatiota luodaan digitaalisessa ympäristössä, sen ominaisuudet tuottaa realistisia illuusioita ovat erittäin laajat. Digitaalisessa ympäristössä ei tule vastaan fyysisiä rajoja, toisin kuin käsin tehdyn 2D-animaation tekemisessä. Teknologia ei ole täysin korvannut vanhoja animaation keinoja luoda syvyytstunnelmaa, mutta se edistää niitä. 2.5D-animaatio olisi hyvä valinta, jos lähtisin tulevaisuudessa tekemään jotakin animaatiota, koska sitä käyttäessä säästyy aikaa. Tämän lisäksi sen tuottama lopputulos on realistinen sekä uniikki.

Reaalimaailman ilmiöitä ja illuusioita käyttäen myös kaksiulotteiseen animaatioon saadaan aikaan syvyyttä, realismia ja kolmiulotteisuutta. Ilmaperspektiivi, parallax-efekti ja syvyysterävyys ovat kaikki ilmiöitä, joita ihminen näkee normaalisti arjessa. Näitä voi olla vaikea itse huomata, jos ei kiinnitä huomiota niiden olemassaoloon. Esimerkiksi parallax-efektiä näemme aina kun liikumme jossakin ympäristössä: näemme kuinka kaukana olevat asiat liikkuvat hitaammin ja meitä lähempänä olevat asiat nopeammin. Tämän vuoksi, jos 2D-animaatiossa käytetään joitakin näitä reaalimaailman ilmiöitä, saadaan animaatioon heti syvyyden tuntumaa ja siten realistisempaa jälkeä. Tämän vuoksi reaalimaailman ilmiöiden havainnointi on hyvin tärkeää, jos haluaa kehittyä taitavaksi animaattoriksi, joka hallitsee syvyytsvaikutelman luomisen.

Koen, että opin uutta 2D-animation syvyytstunnelman luomisesta opinnäytetyöni kautta. Opin, kuinka tärkeä osa reaalimaailmassa näkyvät ilmiöt ovat animaation tekemisessä sekä kuinka liike on myös näissä keskeisessä osassa. Esimerkiksi parallax-efektin käyttö näkyy parhaiten, kun kohtauksessa on liikettä. Sama pätee tasotekniikan ydinideaan: tasojen asettelu on tärkeää multiplane-kameratekniikassa, mutta itse efekti tulee siitä, kun kamera ajaa näitä tasoja päin.

## Lähteet

astro.utu.fi n.d. Ilmaperspektiivi <[ilmaperspektiivi \(utu.fi\)](#)> (luettu 11.4.2022)

Alvyray.com n.d. Confidential Disney project: Executive summary <[CAPS\\_ExecSummary\\_AlvyToPixar\\_4May86.pdf \(alvyray.com\)](#)> (luettu 1.4.2022).

Digi-kuva 2018. Syvyysterävyys viidessä minuutissa <<https://digi-kuva.fi/valokuvaustekniikka/syvyysteravyys-viidessa-minuutissa>> (luettu 15.10.2022).

Disney.fandom n.d. Computer Animation Production System <[Computer Animation Production System | Disney Wiki | Fandom](#)> (luettu 3.4.2022).

Explainervideoly n.d. What is The Difference Between 2d, 2.5d & Animation. <[What is The Difference Between 2d, 2.5d & 3d Animation? - Explainer Videoly](#)> (luettu 17.4.2022).

Janisch, Moritz 2021. Parallax Effect – filmmaking tutorial. fenchel-janisch.com <[Parallax Effect – filmmaking tutorial | Fenchel & Janisch Film Production \(fenchel-janisch.com\)](#)> (luettu 26.3.2022).

Moos, Caleb 2019. The Multiplane Camera. Medium.com <[The Multiplane Camera. A discussion about the creation and... | by Caleb Moos | Animation Appreciation | Medium](#)> (luettu 1.3.2022).

Onorato, Amy 2021. Multiplaning Magic: How Layers Add Depth to 2D Animation. Idearocketanimation.com <[Multiplaning: Creating Depth In 2D Animation - IdeaRocket \(idearocketanimation.com\)](#)> (luettu 3.3.2022).

Pixeldust n.d. 2.5D animation tutorial <https://www.pixeldust.tv/blog/25d-animation-tutorial/>> (luettu 2.11.2022).

Prendergast, Chris 2012. Parallax scrolling: Examples and history. Clickrain.com <<https://www.clickrain.com/blog/parallax-scrolling-examples-and-history>> (luettu 17.10.2022).

Renee, V 2014. 5 Techniques That Create Depth & Make Your Cinematography More Dynamic. Nofilmschool.com <[5 Techniques That Create Depth & Make Your Cinematography More Dynamic \(nofilmschool.com\)](https://nofilmschool.com/5-techniques-that-create-depth-and-make-your-cinematography-more-dynamic)> (luettu 25.3.2022).

Sulanto, Metti 2022. Opas: Valoitus valokuvauksessa (osa2/3) – Aukko. avplus.fi. <<https://avplus.fi/opas-valotus-valokuvauksessa-osa-2-3-aukko/>> (luettu 20.10.2022).

Tuimala, Tuomas n.d. Perspektiiviopin pikakurssi. Tuomastuimala.fi <[Perspektiiviopin pikakurssi \(tuomastuimala.fi\)](https://tuomastuimala.fi/perspektiiviopin-pikakurssi)> (luettu 11.4.2022).

The Walt Disney Family Museum 2018. Multiplane educator guide <[WDFMMultiplaneEducatorGuide.pdf \(waltdisney.org\)](https://www.waltdisney.com/sites/default/files/2018-03/WDFMMultiplaneEducatorGuide.pdf)> (luettu 1.3.2022).

Wikipedia 2022 Parallax <[Parallax - Wikipedia](https://fi.wikipedia.org/wiki/Parallax)> (luettu 18.4.2022).

Wikipedia n.d. Perspektiivi <[Perspektiivi – Wikipedia](https://fi.wikipedia.org/wiki/Perspektiivi)> (luettu 3.4.2022)

## 5.1 Kuvalähteet

Kuva 1. Wikipedia n.d. Parallax <[Parallax - Wikipedia](#)> (Luettu 23.4.2022)

Kuva 2. Donoghue, Donna n.d. Tips and tricks Canon U.S.A inc <[What is Aperture | Canon Educational Articles | Photography basics, Aperture photography, Depth of field photography \(pinterest.com\)](#)> (Luettu 20.8.2022)

Kuva 3. Tuimala, Tuomas n.d. Perspektiiviopin pikakurssi. <<https://www.tuomastuimala.fi/post/perspektiiviopin-pikakurssi>> (Luettu 17.8.2022)

Kuva 4. Gaspar, Joaquim 2007. Wikipedia.org. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Ilmaperspektiivi#/media/Tiedosto:SerraEstrela-MAR2007-5.jpg>> (Luettu 6.5.2022)

Kuva 5. Artyfactory n.d. Aerial perspective lesson 1 – Painting a natural landscape. <[Aerial Perspective Lesson 1 - Painting a Natural Landscape \(artyfactory.com\)](#)> (Luettu 28.4.2022)

Kuva 6. Fischer, Dave 2015. The adventures of Prince Achmed clip. Katsottavissa osoitteessa: <<https://www.youtube.com/watch?v=ll4SFlkKqP0&t=10s>> (Katsottu 20.6.2022)

Kuva 7. Doll, Ida 2012. L'Idée – Berthold Bartosch. Nuncalosabre.com. <[L'Idée – Berthold Bartosch \(1932\) \(nuncalosabre.com\)](#)> (Luettu 5.4.2022)

Kuva 8. Eves, Dave 2019. Twitter.com <<https://twitter.com/CinemaVsDave/status/1131970188411383810>> (Luettu 10.10.2022)

Kuva 9. Fireurgunz 2008. Walt Disney's The Old Mill (1937). Katsottavissa osoitteessa: < <https://www.youtube.com/watch?v=MYEmL0d0IZE> > (Katsottu 14. 5.2022)

Kuva 10. The Walt Disney Family Museum 2018. Multiplane educator guide <[WDFMMultiplaneEducatorGuide.pdf \(waltdisney.org\)](#)> (luettu 1.3.2022).

Kuva 11. Tylertravelstv 2020. Disneys history – The multiplane camera <[Disney History - The Multiplane Camera — TylerTravelsTV](#)> (Luettu 20.5.2022)

Kuva 12. Kumar, Gaurav 2019. Animaders.com. Walt Disney's Multiplane Camera: Illusion King. <<https://animaders.com/walt-disneys-multiplane-camera/>> (Luettu 5.3.2022).

Kuva 13. Harrison, Mark 2019. Denofgeek.com. The rescuers Down Under: The Disney Renaissance's Lost Film. <<https://www.denofgeek.com/movies/the-rescuers-down-under-disney-renaissance-lost-film/>> (Luettu 6.6.2022).

Kuva 14. Smith-Dokkie, Dion 2019. Indigeniysfutures.net. Tsi Tiotonhontsatáhsawe: The Creation Story Project. <[Tsi Tiotonhontsatáhsawe: The Creation Story Project – Initiative for Indigenous Futures](#)> (Luettu 15.10.2022)

## **Liitteet**

### **2.5D-animaatio – Opinnäytetyö 2022**

Opinnäytetyö 2022 - Melina Pitkänen

**Linkki animaation**

<https://youtu.be/YyG8cpdyoPY>