

Ken Vainiomäki

# 2D-animaatiotekniikoiden vertailu digitaalisessa tarinankerronnassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi (AMK)

Viestinnän koulutusohjelma

Opinnäytetyö

30. 10. 2018

Tekijä(t) Otsikko	Ken Vainiomäki 2D-animaatiotekniikoiden vertailu digitaalisessa tarinankerronnassa.
Sivumäärä Aika	17 sivua 30.10.2018
Tutkinto	Medianomi (AMK)
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Lehtori Jaro Lehtonen
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia frame by frame- ja avainkehysanimaation eroja ja sitä, miten näitä kahta 2D-animaatiotekniikkaa voi yhdistellä ajankäytön kannalta kaikkein tehokkaimmalla tavalla laadusta tinkimättä.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osuudessa animoin musiikkikohtauksen digitaaliseen lastenkirjaan käyttäen Adobe Photoshoppia ja After Effectsiä. En kuvaile tässä opinnäytetyössä työprosessiani yksityiskohtaisesti, mutta tutkimukseni perustuu isolta osin omiin kokemuksiini.</p> <p>Tulen siihen johtopäätökseen, että näiden kahden animaatiotekniikan yhdistäminen on, jos ei paras, niin ainakin hyvin tehokas tapa tehdä 2D-animaatiota. On kuitenkin tärkeä tietää, millaisessa tilanteessa kumpaakin tekniikkaa kannattaa käyttää. Tässä opinnäytetyössä pyrin vastaamaan näihin kysymyksiin ja tämän tutkimuksen pitäisi olla hyödyllinen varsinkin niille, jotka eivät ole vielä kovin kokeneita animaattoreita.</p>	
Avainsanat	2D, animaatio, frame by frame, keyframe, vertailu

Author(s) Title	Ken Vainiomäki Comparison of 2D-animation techniques in digital storytelling
Number of Pages Date	17 pages 30 October 2018
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	3D Animation and Visualization
Instructor(s)	Lecturer Jaro Lehtonen
<p>The aim of this thesis was to explore the differences between frame by frame- and keyframe- animation and how to mix these two 2D-animation techniques in the most time efficient way, without compromising on quality.</p> <p>As the practical part of the thesis I animated a musical scene for a digital childrens book using Adobe Photoshop and After Effects. I'm not giving a detailed description of my workprocess in this thesis, but much of my research is based on my own experiences.</p> <p>My conclusion is that mixing these two animation techniques is, if not the best, at least a very effective way to do 2D-animation in this day and age, but it's important to know when to use each technique. In this thesis I try to answer those questions and especially those who aren't very experienced animators yet, should find this study useful.</p>	
Keywords	2D, animation, frame by frame, keyframe, comparison

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Animaatiotekniikat	2
2.1	Oikean animaatiotekniikan valitseminen	2
2.2	2D:n ja 3D:n vertailu	3
3	2D-animaatio	4
3.1	Rasteri- ja vektorigrafiikka	4
3.2	Frame by frame ja avainkehysanimaatio	5
3.3	Luurankoanimaatio	5
4	Tapauskohtainen Vertailu	8
4.1	Luurankoanimaation edut ja haasteet	8
4.2	Frame by frame -animaation edut	10
4.3	Kasvoanimaatio	11
4.4	Frame by frame- ja avainkehysanimaation yhdistäminen	12
5	Pohdinta	13
6	Lähteet	15

## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tarkoitukseni on vertailla kahta erilaista 2D-animaatiotekniikkaa, frame by frame- ja avainkehysanimaatiotekniikkaa. Käsittelen lyhyesti myös muita tapoja, joilla animaatioita voi toteuttaa, mutta näihin kahteen edellä mainittuun keskityn eniten ja kerron, miten sovellan tietojani digitaaliseen lastenkirjaan, jonka lauluosioihin olen animoinut liikettä. Tulen vertailemaan näitä animaatiotekniikoita useasta eri näkökulmasta. Tarkastelen tapauskohtaisesti sitä, kumpi tekniikka on ajankäytöllisesti parempi ja kummalla saa tuotettua ilmaisuvoimaisempaa jälkeä. Tarkoitukseni on myös tutkia näiden tekniikoiden yhdistämismahdollisuuksia. Aikomukseni ei ole käydä läpi yksityiskohtaisesti lastenkirjan animointiprosessia, vaan viittaan siihen ainoastaan silloin, kun se liittyy olennaisesti tutkimukseni aiheeseen.

Teknologia kehittyy koko ajan ja varsinkin 3D-animaatio on ottanut suuria askeleita eteenpäin viimeisten vuosikymmenien aikana. 2D-animaatioon verrattuna se on nykyään monella tavalla kustannustehokkaampaa, mikä selittää sen suosion. (Mitchell 2002.) Silti 2D-animaatio on pitänyt pintansa osittain ilmaisuvoimansa ansiosta. Sillä erottuu kilpailijoista ja 2D-grafiikan käyttö on tänä päivänä hyvin suosittua esimerkiksi mobiilipeleissä (Scolastici & Nolte 2013, 68.). Tästä syystä myös 2D-animaatiota halutaan kehittää kustannustehokkaampaan suuntaan ja etenkin avainkehysanimaatiotekniikka kehittyy koko ajan kovaa vauhtia. Tänä päivänä aika harva animaatio toteutetaan pelkästään frame by frame- tekniikalla. Toisaalta avainkehysanimaatiotekniikkakaan ei ole ainakaan vielä siinä pisteessä, että sillä saisi kovin helposti tuotettua ilmaisuvoimaista 2D-animaatiota, turvautumatta frame by frame- tekniikkaan (Schaeffer 2008, 78.). Kokemukseni mukaan molempien tekniikoiden sekoitus tuottaakin usein parhaan lopputuloksen ja tässä opinnäytetyössä pyrin antamaan esimerkkejä siitä, kumpaa tekniikkaa kannattaa milloinkin käyttää.

Käytin projektissani avainkehysanimaatioon Adobe After Effects-ohjelmaa, joka on ensisijaisesti jälkikäsitteilyohjelma, mutta soveltuu erinomaisesti myös animaation tekemiseen, varsinkin Duik-nimisen lisäosansa ansiosta, joka mahdollistaa niin sanotun luurankoanimaation. Frame by frame- animaatioon puolestaan käytin Adobe Photoshoppia, joka on ensisijaisesti kuvankäsittelyohjelma, mutta silloin kun aloitin tämän projektin, siihen oli hiljattain lisätty uusi aikajana-ominaisuus, jota koin hyödylliseksi päästä kokeilemaan. Toinen syy, miksi valitsin Photoshopin, enkä

esimerkiksi Adoben Flash -ohjelmaa, oli se, koska olin työstämässä animaatiota rasteri-piirroksista ja Flash soveltuu paremmin vektorianimaatioon.

## 2 Animaatiotekniikat

Animaation voi toteuttaa monin eri tavoin ja se minkä tekniikan valitsee, riippuu siitä millaisen animaation haluaa tehdä ja millaiselle kohderyhmälle se on suunnattu. Andy Wyatt jakaa *The Complete Digital Animation Course*-kirjassaan animaatiotekniikat kahdeksaan pääryhmään. Pala-animaatioon, stop motion -animaatioon, piksallaatioon, 2D-animaatioon, 3D-animaatioon, kompositointiin, liikkeenkaappaukseen ja epätavallisiin tekniikoihin (Wyatt, 2010, 48).

### 2.1 Oikean animaatiotekniikan valitseminen

Epätavallisista tekniikoista Andy mainitsee ainakin naarmuanimaation, joka tarkoittaa sitä, että piirretään suoraan filminauhalle, tai tehdään siihen naarmuja, mikä johtaa mielenkiintoisiin lopputuloksiin (Wyatt 2010, 48). Tätä tekniikkaa voisi hyvin soveltaa kun haluaa tehdä abstraktia filmitaidetta.

On ehkä vähän tulkinnanvaraista, voiko kompositointia ja liikkeenkaappausa kutsua animaatiotekniikoiksi varsinaisesti. Esimerkiksi *Tintti*, *Yksisarvisen salaisuus* -elokuva ei päässyt edes ehdolle parhaan animaation sarjassa vuoden 2006 Oscar -gaalassa, koska kyseinen elokuva oli toteutettu suurimmaksi osaksi liikkeenkaappausmenetelmällä, jota Oscareiden sääntöjen mukaan ei pidetä animaatiotekniikkana lainkaan. (Nummelin 2015, 45.) Kompositointi puolestaan tarkoittaa yleensä eri elementtien yhdistämistä elokuvan jälkikäsittelyvaiheessa (Yates 2015). Itse en välttämättä laskisi sitä omaksi animaatiotekniikakseen.

Stop motion -animaatiotekniikka toimii siten, että staattisia esineitä liikutetaan vähän kerrallaan ja kuvataan videolle kuva kerrallaan. Näin luodaan illuusio liikkeestä. Esimerkiksi nukkeanimaatio ja vaha-animaatio voidaan laskea stop motion -tekniikoiksi. (Foote 2014.) Tänä päivänä stop motion -animaatioita tuotetaan melko vähän, ja siksi se onkin hyvä tapa erottua muiden animaatioiden joukosta. Tällä tekniikalla tuotetuista elokuvista tosin tulee tänä päivänä harvemmin kaupallisia menestyksiä. (Pomerantz 2014).

Itse laskisin piksallaation myös stop motion -tekniikaksi. Se eroaa Wyattin (2010, 48) stop motion -määritelmästä vain siinä mielessä, että nukkejen tai vahahahmojen sijaan siinä käytetään oikeita ihmisiä ja aidon kokoisia esineitä. Käytännössä se on kuin live action-elokuvaa alhaisella ruudunpäivitysnopeudella. Itse koen vaikeaksi uskoa, että tällä tekniikalla toteutetusta elokuvasta voisi tulla kaupallinen menestys. Se sopii paremmin esimerkiksi kokeilullisiin, taiteellisiin elokuvaan (Eskelinen 2008, 59).

Pala-animaatio on yksi vanhimmista animaatiotekniikoista. Siinä hahmot koostuvat yleensä paperin tai kartongin palasista, joita liikuttellessa saadaan aikaiseksi illuusio liikkuvista raajoista. Nykyään pala-animaatiot tehdään yleensä tietokoneella. (Dunning 2015.) Tällä animaatiotekniikalla saa aikaiseksi hyvin pelkistetyn näköistä jälkeä ja siksi se sopii hyvin lastenanimaatioihin. Mitä pienemmästä lapsesta on kyse, sitä selkeämpään ja yksinkertaisempaan jälkeen pitäisi pyrkiä (Hatva 1997, 30-45). Myös itse ajattelin pyrkiä animaatiossani hieman pala-animaatiota jäljittelevään lopputulokseen.

Sitten on vielä 2D- ja 3D-animaatiotekniikat. 2D-animaatiolla tarkoitetaan usein perinteistä piirrosanimaatioita, joissa hahmon jokainen liike piirretään kalvolle ja kuvataan erikseen kuva kerrallaan. Se ei ole kuitenkaan ainoa 2D-animaation muoto (Bloob Animation Studios LLC 2005.) Nykyään sekä 2D- että 3D-animaatiot toteutetaan yleensä tietokoneella (Animationkolkata 2017) ja 3D on kirinyt suosiossa 2D-animaation ohi. (Mitchell 2002). 3D-animaatiolla tarkoitetaan yleensä 3D-ohjelmalla mallinnetuilla hahmoilla ja esineillä toteutettua animaatiota, johon tietokone laskee liikesarjat, valaistuksen, tekstuurit ja kameran liikkeet (Eskelinen 2008, 55). Olennainen osa 3D-animaatiota on yleensä myös niin sanottu riggaaminen, eli luurankon rakentaminen hahmolle. Tätä luurankoa manipuloimalla hahmo saadaan liikkumaan animaatiossa (Saini 2018). Myös 2D-animaatiossa on mahdollista turvautua luurankoanimaatioon. Siihen palaan myöhemmissä luvuissa.

## **2.2 2D:n ja 3D:n vertailu**

3D-animaatiotekniikassa on monia etuja verrattuna 2D-tekniikoihin. Ensimmäkin polygon-grafiikalla on mahdollista luoda niin realistisen näköistä animaatiota, ettei sitä edes erota todellisuutta kuvaavasta videomateriaalista (Zhang 2010). Kerran mallinnettuja 3D-objekteja voi hyödyntää halutessaan uudestaan kuinka monta kertaa

vain ja pienillä muutoksilla niistä saa tehtyä myös uusia lavasteita tai hahmoja. Perinteisessä piirrosanimaatiossa tarvittavat välianimaatiot syntyvät 3D-animaatiossa käytännössä automaattisesti. Tämän lisäksi 2000-luvun alkupuolella, suuret animaatiostudiot, kuten Disney ja Dreamworks, huomasivat uusimpien 3D-animaatioidensa menestyvän kaupallisesti 2D-animaatioita paremmin, minkä johdosta isot tuotantoyhtiöt suosivat tänä päivänä 3D-animaatiotekniikkaa tehdessään suuren luokan elokuvia (Schoonen 2015, 7).

Toisaalta 2D:ssä on myös omat etunsa verrattuna 3D-animaatioon. Madmindin (2007) mukaan 2D:n suurimpia etuja on visuaalinen vapaus. Itsekin pidän siitä, miten 2D-animaatiossa hahmot voivat venyä, liikkua ja muuttaa muotoaan kuinka paljon vain, ilman, että tarvitsee ottaa huomioon rigin, eli luurangon ja geometrian rajoituksia. Toki 3D-animaation sarallakin ollaan edistytty hurjin harppauksin taiteellisen ilmaisun suhteen. Siitä hyvä esimerkki on Raul Garcian *Extraordinary tales* -elokuva, jossa visuaalinen ilme on toteutettu hyvin eri tavalla, kuin mihin 3D-animaatioissa on perinteisesti totuttu (Aquilar 2015). Tällaisen näyttävän ja taiteellisen lopputuloksen aikaansaaminen on kuitenkin vielä melko haastavaa toteuttaa 3D-animaatiotekniikalla.

Oma projektini on toteutettu 2D-animaatiotekniikalla ensisijaisesti siksi, että se on asiakkaani toive. Uskon kuitenkin myös, että perinteinen 2D-animaatio sopii tähän kyseiseen projektiin paremmin, sillä itse tarinassa pyritään hyvin perinteiseen ja lämminhenkiseen satukirjatunnelmaan. Siispä perinteikkyyden ja satukirjamaisuuden tulee näkyä myös kuvituksessa ja animaatioissa. 2D-animaatiotekniikoitakin on kuitenkin monia ja niistä kerron tarkemmin seuraavassa luvussa.

### **3 2D-animaatio**

#### **3.1 Rasteri- ja vektorigrafiikka**

Tietokonegrafiikka voidaan jakaa kahteen pääryhmään, pikseligrafiikkaan ja vektorigrafiikkaan (Higher School of Economics 2011). Nimensä mukaisesti pikseligrafiikka rakentuu pienistä neliöistä, eli pikseleistä, joilla jokaisella on tietty paikka ja väriarvo kuvassa. Pikseligrafiikan etu on, että sillä saa kuvattua värien ja varjojen vaihteluita hyvin yksityiskohtaisesti ja helposti. Toisaalta haittapuolena pikseligrafiikassa on, että sen laatu kärsii selvästi, jos kuvaa suurentaa tai pienentää. (Adobe Systems Incorporated 2017.)



Vektorigrafiikka ei ole sidottu pikseleihin, vaan sitä voi suurentaa ja pienentää, laadun siitä kärsimättä. Haittapuolena on kuitenkin se, että vektorigrafiikalla on lähes mahdotonta, tai ainakin todella aikaa vievää, tehdä fotorealistista jälkeä, sillä vektorigrafiikka on suunniteltu pikseleitä isompien värielementtien manipuloimiseen. Siksi sillä on hankalaa tehdä kovin yksityiskohtaista valojen, varjojen ja värisävyjen vaihtelua. (Chastain 2018.)

### **3.2 Frame by frame ja avainkehysanimaatio**

Frame tarkoittaa yhtä kuvaa, eli kehystä animaatioissa. Animaatiot koostuvat aina nopeasti peräkkäin esitettävistä kuvista, jotka muodostavat yhdessä illuusion liikkeestä. (Pereira 2014.) Hyvin pitkään yleisin animaatiotekniikka oli piirrosanimaatio, jossa jokainen liike animoidaan kuva kerrallaan (frame by frame) (Beardison 2014). Perinteisesti animaatiostudioissa on ollut pääanimaattoreita, jotka ovat piirtäneet animoitavien hahmojen tärkeimmät asennot (avainkehukset), ja sitten välianimaattorit ovat piirtäneet pääasentojen väliin sijoittuvat kuvat (inbetweenit) (Eskelinen 2008, 49). Nykyään välianimaattoreita ei aina välttämättä tarvita. Tietokone voi automaattisesti täydentää avainkehysten väliin tarvittavat kuvat. (Maestri 2006, 111.) Tätä kutsutaan avainkehysanimaatioksi.

### **3.3 Luurankoanimaatio**

Avainkehysanimaatioon liittyy olennaisena ja lähes erottamattomana osana myös luurankoanimaatio. Se tarkoittaa sitä, että piirroshahmolle rakennetaan eräänlainen digitaalinen luuranko, jota liikuttamalla hahmon pää, kädet ja jalat taipuvat halutulla tavalla nivelten kohdalta (Soriano, 2009). After effectsissä se tapahtuu Puppet Pineillä, eli eräänlaisilla pisteillä, joita käyttämällä animoija voi määritellä mitkä kohdat kuvassa liikkuvat ja mitkä pysyvät paikoillaan (Adobe Systems Incorporated 2018). Käytännössä piirros leikataan siis paloihin ja asetellaan layereille, eli erillisille tasoille, esimerkiksi Photoshopia käyttämällä. Hahmoanimaatioissa palaset leikataan nivelten kohdalta.



Kuvio 1. Hahmon voi leikata luurankoanimaatiota varten esimerkiksi tällaisiin palasiin.

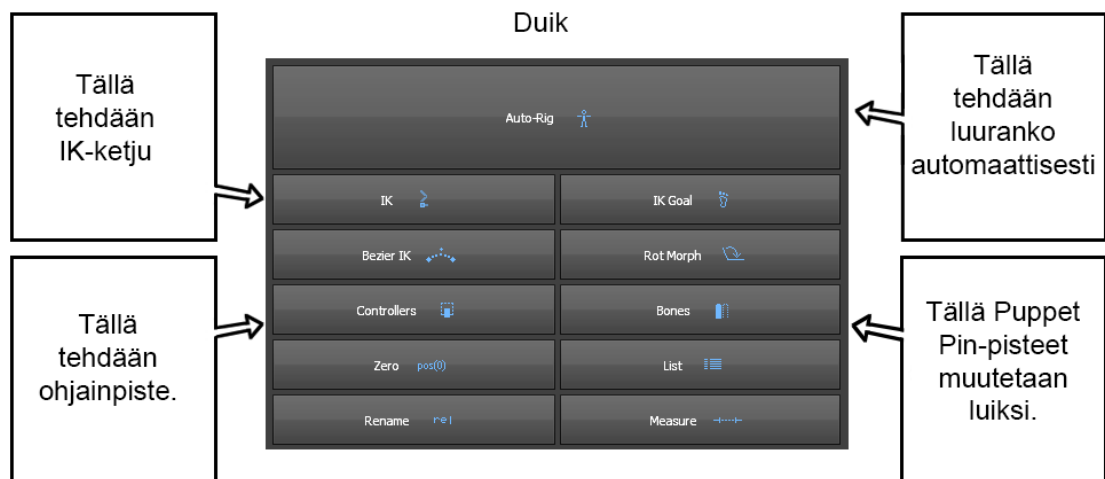
Se, miten moneen osaan piirros leikataan, riippuu siitä, miten yksityiskohtaisen animaation haluaa toteuttaa. Esimerkkikuvassani hahmo on leikattu melko yksinkertaiseen animaatioon sopivalla tavalla. Tarkempaa animointia varten erilliseksi osaksi voisi leikata esimerkiksi kulmakarvat ja silmäluomet, jotta hahmon silmiin saisi lisättyä eloa. Myös esimerkiksi posket, kaulan tai kravatin voisi leikata erilliselle tasolle, jos niihin haluaa lisätä liikettä.



Kuvio 2. Puppets Pin -työkalulla merkitään kohdat, joista hahmon halutaan taivuttavan, esimerkiksi tällä tavalla.

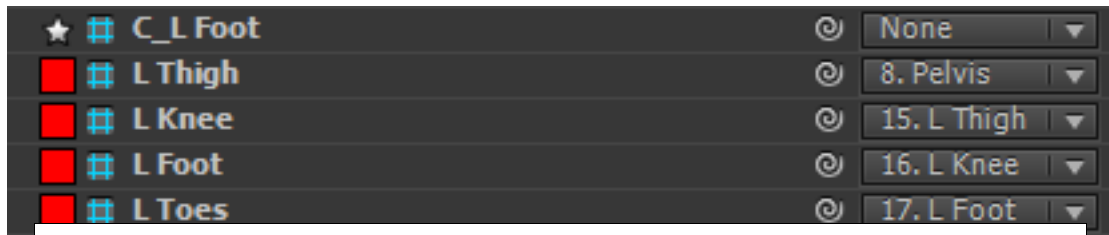
Kun hahmo on leikattu osiin, se tuodaan After Effects-ohjelmaan. Tässä vaiheessa on hyvä tarkistaa, että kaikki osat ovat varmasti oikeilla paikoillaan, eikä esimerkiksi takajalka ole päällimmäisellä tasolla etujalan edessä. Kun kaikki osat ovat oikealla tasolla, niiden taitekohdat merkitään pisteillä Puppet Pin -työkalua käyttäen. Pelkästään näitä pisteitä liikuttelemalla on mahdollista toteuttaa ihan kelvollista animaatiota, mutta laadukasta animaatiota on helpompi työstää, kun hahmolle rakentaa luurangon Duikilla, joka on animoimista helpottamaan kehitetty lisäosa After effectsille. Sen voi ladata internetistä ilmaiseksi.

Kun Duik on päällä, tarvitsee vain valita Puppet Pin-työkalulla tehdyt pisteet ja ne saa muutettua luiksi yhdellä napin painalluksella.



Kuvio 3. Duik-lisäosa tarjoaa monia animointia helpottavia toimintoja.

Jotta hahmon luuranko toimisi oikein, sen luut on kuitenkin ensin parentoitava, eli linkitettävä toisiinsa. Luille rakennetaan siis hierarkia, jossa korkeammalla hierarkiassa olevat luut vaikuttavat alemmalla tasolla olevien luiden liikkeisiin ja muihin muuttuviin ominaisuuksiin, kuten kokoon ja kallistuskulmaan. Raajojen luut parentoidaan aina niin, että aloitetaan uloimmista luista, kuten sormista ja varpaista ja siirrytään hahmon torsoa kohti. Eli esimerkiksi varpaat parentoidaan kantapäähän, kantapää parentoidaan polveen, polvi, reiteen ja reisi lantioon.



Kuvio 4. Esimerkki siitä, millaisessa järjestyksessä luita parentoidaan.

Jotta hahmon animoiminen olisi mahdollisimman mielekäästä, niin raajojen isoja liikkeitä pitäisi pystyä kontrolloimaan ainoastaan yhtä luuta siirtämällä, niin että muut luut seuraavat luonnollisella tavalla perässä. Sitten kun raajojen luut on linkitetty toisiinsa, niin tämä onnistuu tekemällä kämmenen ja kantapään luiden kohdalle controllerit, eli kontrollipisteet. Duikilla se tapahtuu niin, että valitaan haluttu luu, esimerkiksi kantapään luu, sitten painetaan Duikin kontrollipaneelissa controller-nimistä painiketta (Katso kuvio 3). Näin syntyy kontrollipiste, joka ei kuitenkaan toimi halutulla tavalla, ennen kuin raajan luut yhdistetään IK-ketjulla. Se tapahtuu esimerkiksi jalan tapauksessa niin, että ensin valitaan varpaat, sen jälkeen kantapää, sitten polvet, sitten reisi ja lopuksi kontrollipiste. Valitsemisen järjestys on tärkeä. Sitten kun kaikki raajan luut ja kontrollipiste ovat valittuna, painetaan Duikin kontrollipaneelissa IK-painiketta ja näin jalalle syntyy IK-ketju ja raajan luuranko on valmis. Samaa logiikkaa seuraamalla hahmolle on helppo rakentaa loputkin luurangosta.

Toisaalta Duikissa on myös ominaisuus, jolla hahmolle saa rakennettua koko luurangon automaattisesti. Kunhan luut on nimetty oikealla tavalla, niin Duikin autorig-toiminto osaa asetella ne automaattisesti oikeaan hierarkiaan.

## 4 Tapauskohtainen Vertailu

### 4.1 Luurankoanimaation edut ja haasteet

3D -animaatiot toteutetaan lähes yksinomaan luurankoanimaatiotekniikalla (Motwani, R. Etc. 2008. 1752-1756). 2D-animaation ja luurankoanimaation yhdistäminen ei ole koskaan ollut ihan yhtä luontevaa ja lopputuloksesta tulee helposti litteän ja robottimaisen näköistä (Gupta 2016). 2D-animaatiossa luurankoanimaatio sopii kokemukseni mukaan erityisen hyvin uudelleen toistuvien animaatioiden, kuten esimerkiksi kävelysyklin toteuttamiseen. Kun frame by frame -animaatiossa jokainen

käden ja jalan liike pitäisi piirtää kuva kuvalta erikseen, luurankoanimaatio mahdollistaa sen, ettei animaattorin tarvitse kuin asetella hahmo muutamaan olennaisimpaan asentoon, minkä jälkeen tietokone täydentää loput. Kävelysyksiä varten rakennettua luurankoa voi helposti käyttää uudestaan myös vaikka juoksuanimaatiota animoidessa. Tässä on kuitenkin otettava huomioon, että 2D-piirroksen rajoitteiden vuoksi hahmon voi kuvata ainoastaan siitä suunnasta, johon sen alunperin piirsi. Siksi luurankoanimaatio sopii parhaiten kaksiulotteisen liikkeen kuvaamiseen. Tosin silläkin saralla tekniikka on kehittynyt valtavasti, mistä hyvä esimerkki on Rovion *Angry Birds* -pelin hahmoja varten kehittelemä luuranko, jolla on mahdollista luoda yllättävän kolmiulotteisen näköistä liikettä. Tällaisen luurangon rakentaminen on kuitenkin hyvin aikaa vievä prosessi. (Gallina 2014.)

Omassa projektissani koin luurankoanimaation oikein käteväksi tekniikaksi esimerkiksi kohdassa, jossa kaksi lasta asettelee keppihevosen nukkumaan ja kolme lasta seuraa tapahtumaa vierestä. Erityisesti sivusta seuraavien lasten animoiminen olisi tuntunut puuduttavalta työltä frame by frame -tekniikalla, sillä kyseiset lapset liikkuvat kohtauksessa hyvin vähän. Animoisin lapsiin siis pientä hengittämistä johtuvaa ylösalaista liikettä ja hienovaraista käsien heilahtelua, ihan vain tuodakseni hahmoihin vähän eloa. Juuri tällaisen pienen, hienovaraisen liikkeen animoiminen kuva kuvalta, on ainakin itselleni raskasta puuhaa. Se ei tunnu palkitsevalta, kun animoi hahmoa pitkään ja lopputuloksessa liikettä hädin tuskin edes huomaa. Siksi olin erittäin kiitollinen, että en avainkehysanimaatiotekniikan ansiosta joutunut animoimaan sitä kaikkea kuva kuvalta.

Toisinaan luurankoanimaatiotekniikka osoittautui nopeammaksi tavaksi animoida kohde ja toisinaan taas frame by frame -tekniikka vei nopeudessa voiton. Vaikka avainkehystekniikka sinänsä säästää aikaa, kun jokaista kuvaa ei tarvitse piirtää erikseen, niin luurangon rakentaminen on kuitenkin aikaa vievä osuus. Varsinkin silloin, kun kyseessä on lyhyen liikkeen animoiminen, kuten omassa projektissani kohta jossa lapsi heittää hatun ilmaan, en kokenut hyväksi ideaksi, alkaa rakentaa luurankoa tätä liikettä varten, sillä luurangon rakentaminen olisi vienyt suurin piirtein yhtä paljon aikaa kuin liikkeen animoiminen käsin. Tässä tapauksessa lopputulos myös näytti dynamisemmalta frame by frame-menetelmää käyttämällä, sillä liikkeeseen liittyi kolmiulotteisuutta.

Luurangon rakentaminen vie aika siitä syystä, että siihen liittyy monta vaihetta. Hahmo on ensin leikattava osiin ja eri osat on asetettava oikeisiin layereihin, eli tasoihin, jotta esimerkiksi käsi, jonka on tarkoitus heilahtaa hahmon pään edestä, ei ole vahingossa pään takana olevalla tasolla. Joskus käsi saattaa saman kohtauksen aikana heilahtaa pään molemmilta puolilta, jolloin kädestä on tehtävä kaksi versiota, jotka sijoitetaan eri tasolle. Silloin taka-alalla olevan käden taso pidetään näkymättömänä, kun käsi heilahtaa pään edestä ja etualalla oleva käsi laitetaan piiloon, kun käsi sujahtaa pään taakse. Tällaisten asioiden huomioon ottaminen tekee luurangon rakentamisesta toisinaan aikaa vievää puuhaa.

Yksi lisähaaste luurankoanimaation toteuttamisessa on myös se, miten esimerkiksi palasiin leikatun hahmon saumakohdat loppujen lopuksi pysyvät liitoksissaan. Jos esimerkiksi jalka kääntyy paljon, niin sen nivelkohtaan saattaa syntyä reikä, jos hahmon rakennetta ei ole suunniteltu kunnolla. Yksi hyväksi toteamani tapa ratkaista tällaiset ongelmat on piirtää taitekohtien taaempana olevaa tasoa sen verran pidemmälle, ettei reikiä pääse syntymään, vaikka saumakohta kuinka venyisi tai kääntyisi. Toinen yhtä hyvä ratkaisu tähän ongelmaan on se, että piirtää ylimääräisen elementin tämän saumakohdan päälle, joka peittää nivelkappaleiden väliin muodostuvan reiän.



Kuvio 5. Jos saumakohtiin ilmestyy reikiä animoidessa, ne voi peittää ylimääräisillä paloilla.

## 4.2 Frame by frame -animaation edut

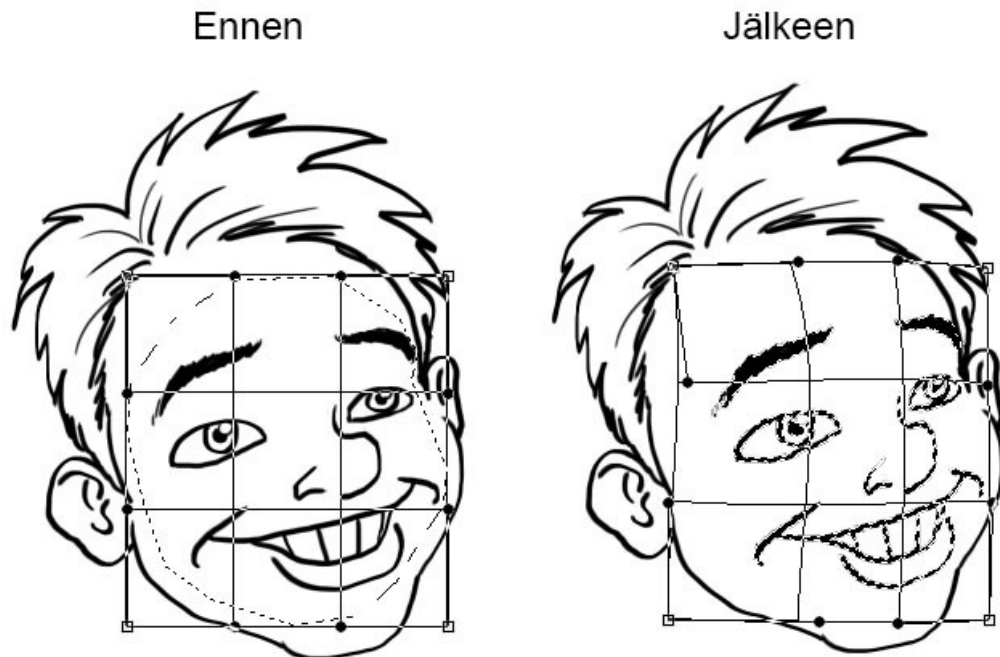
Kuten aiemmin totesin, luurankoanimaatio ei ole erityisen hyvä tekniikka kolmiulotteisen vaikutelman luomiseen, mutta frame by frame-animaatio soveltuu siihen tarkoitukseen mainiosti. Myös silloin, kun halusin tehdä esimerkiksi yksityiskohtaisempia ja luonnollisemmalta näyttäviä kasvojen ilmeitä, niin frame by frame-animaatio sopi käyttötarkoituksiini paremmin. Käytännössä frame by frame-tekniikkaa käyttäessä animaattorilla ei ole mitään rajoituksia. Mikä tahansa, minkä animaattori vain osaa piirtää, on animoitavissa. Ainoa haittapuoli on, että kaikki täytyy piirtää kuva kovalta, joten se vie aikaa.

Nykyään digitaalisten kuvankäsittelyohjelmien ansiosta kuvia on helppo kopioida, jolloin kaikkea ei tarvitse välttämättä piirtää kuva kovalta uudestaan, vaan animaattori voi helposti muuttaa kuvissa vain sen osan, mikä liikkuu, vähän samaan tapaan kuin perinteisessä kalvoanimaatiossa. Erona on kuitenkin, että tietokoneella kuvia on helppo myös venytellä, skaalata ja kiertää siihen tarkoitetuilla työkaluilla, mikä säästää aikaa. Itselläni ei oikeastaan koko projektin aikana tullut vastaan tilannetta, jossa olisi tuntunut hyvältä idealta piirtää joka framelle hahmo alusta asti uudestaan. Uskon, että sekin voi joissain tilanteissa olla kuitenkin järkevä vaihtoehto. Esimerkiksi, jos liike on todella nopea ja hahmo liikkuu niin paljon, ettei edellisen kuvan uudelleen kopioimisesta olisi mitään hyötyä, koska mikään ei kuitenkaan pysy ennallaan edelliseen frameen nähden.

## 4.3 Kasvoanimaatio

Paras tapa toteuttaa kasvoanimaatio, riippuu hyvin pitkälti siitä, millaista animaatiota on työstämässä. Omassa animaatiossani pyrin pelkistettyyn paperinukkemaiseen jälkeen, joten animoin lähinnä raajojen liikkeitä ja monessa kohdassa hahmojen kasvot saattoivat jäädä tarkoituksellisen staattisiksi. Mitä realistisempaan lopputulokseen pyrkii, sitä tärkeämmässä osassa kasvoanimaatio kuitenkin on.

Silloin, kun animoin omassa projektissani ilmeitä, niin toteutin sen yleensä frame by frame -tekniikalla, sillä, kuten olen aikaisemmin tuonut esiin, se on yleisesti ottaen vapaampi tapa animoida. Photoshopin warp-työkalu, eli käyristä-työkalu osoittautui äärimmäisen käteväksi työkaluksi silloin, kun animoin pään kääntymisliikkeitä. Warp-työkalu muodostaa hahmon naaman ympärille ruudukon, jonka viivoja siirtelemällä kyseisen hahmon kasvonpiirteet venyvät ja siirtyvät (Katso kuvio 6).



Kuvio 6. Warp-työkalu mahdollistaa kasvojenpiirteiden muokkaamisen kolmiulotteisella tavalla.

Toisinaan käytin myös avainkehystekniikkaa kasvoanimaatioon, kuten eräässä lähikuvassa nauravasta vanhuksesta. En siis varsinaisesti rakentanut luurankoa vanhuksen kasvoja varten, vaan asetin Puppet pin -työkalulla animoitavia pisteitä eri puolille vanhuksen kasvoja, esimerkiksi kulmakarvoihin ja suun ympärille, sillä kulmakarvojen piti liikkua hämmästyksestä ja suun piti levenyä hymyileväksi. Puppet pin pisteillä saa toteutettua yksinkertaista animaatiota ja se sopi omiin käyttötarkoituksiini. Silmänräpäytyksiä varten minulla oli erilliset piirrokset silmäluomista päällimmäisellä tasolla. Kun silmät olivat animaatiossa auki, pidin nämä silmäluomitasot näkymättöminä ja silmien räpsähtäessä kiinni laitoin ne näkyviksi. Mitä yksityiskohtaisempaa kasvoanimaatiota haluaa tehdä, sitä enemmän tällaisia erillisiä tasoja, joita voi kytkeä päälle ja pois päältä, kannattaa tehdä. Toisaalta, jos haluaa tehdä todella yksityiskohtaista kasvoanimaatiota, niin on parempi turvautua joko frame by frame -menetelmään, tai sitten tutustua 2.5D-deformaatio-animaatioon, josta esimerkiksi Tia Falck (2017) on kirjoittanut opinnäytetyön.



#### 4.4 Frame by frame- ja avainkehysanimaation yhdistäminen

Useammassakin kohdassa animaatiota toteuttaessani huomasin, että ainoastaan jommankumman tekniikan suosiminen ei todellakaan ollut lopputuloksen kannalta paras, eikä varsinkaan aikaa säästävin vaihtoehto, joten yhdistelin frame by frame- ja avainkehystekniikoita jatkuvasti. Yksi esimerkki tästä on kohta, jossa mummo kastelee kukkia ja lapset juoksevat hänen ohitseensa. Mummon kävelyanimaatio tuntui luonnolliselta toteuttaa luurankoanimaation keinoin, sillä se oli kaksiulotteista ja itseään toistavaa animaatiota. Mutta kun lapset juoksevat hänen ohitseensa ja mummon pää kääntyy seuraamaan heidän juoksuaan, liike muuttuu kolmiulotteiseksi ja tästä syystä toteutin tämän osuuden mummon animaatiosta frame by frame -tekniikalla. Käytännössä siis animoin mummon kävelyn After effectsilla ja mummon hämmästyneen reaktion animoin Photoshopilla. Sitten vain siirsin Photoshopilla animoimani hämmästyneen reaktion suoraan After effectsilla toteuttamani kävelyanimaation perään. Näin tehdessä saattaa tietysti helposti käydä niin, että frame by frame -animaatio näyttää sulavan avainkehysanimaation jälkeen hieman erilaiselta. Koska avainkehystekniikkaa käyttäessä tietokone tekee välianimaatiot, niin animaation lopputuloksesta tulee helposti juuri niin laskelmoidun siistiä jälkeä, kuin tietokoneen tekemältä animaatiolta voi odottaakin. Jotta frame by frame- ja avainkehysanimaatiotekniikoiden lopputulokset eivät näyttäisi liian erilaisilta, toisiinsa verrattuna, kannattaa avainkehysanimaatiossa tehdä pieniä muutoksia tietokoneen tekemään välianimaatioon.

Vastaan saattaa tulla myös tilanteita, joissa yksi osa hahmosta olisi helpompi animoida avainkehystekniikalla ja toinen osa frame by frame -tekniikalla. Tällainen esimerkkitapaus voisi olla esimerkiksi hahmo, joka kävelee sivuttaissuunnassa ja ilmeilee samanaikaisesti kameralle. Kävelysykli olisi näppärämpi hoitaa avainkehysanimaationa, mutta yksityiskohtainen ilmeiden vaihtelu olisi helpompi toteuttaa frame by frame -animaationa. Mikään ei estä tällaisessa tapauksessa yhdistämästä vaikkapa Photoshopilla frame by frame- tyylillä animoitua päätä After effectsillä toteutettuun vartalon luurankoon ja animoimasta kehon liikettä avainkehystekniikalla. Omassa animaatiossani ei tullut vastaan tilannetta, jossa tällainen ratkaisu olisi ollut tarpeen, mutta olen varma, että tämä olisi ajankäytöllisesti ja ilmaisuvoimallisesti monessa tapauksessa paras tapa toteuttaa hahmon animoiminen.

## 5 Pohdinta

Tutkielmani keskeinen tavoite oli vertailla frame by frame -animaatiotekniikkaa ja avainkehysanimaatiotekniikkaa ja katsoa minkälaisissa tilanteissa kumpaakin kannattaa käyttää. Yllätyin ehkä eniten siitä, miten nopeasti frame by frame -animaation tekeminen Photoshopilla sujuu ja henkilökohtaisesti olisin voinut kallistua tekemään jotkut kävelyanimaatiosykliinkin frame by frame tyylillä, vaikka yleisesti ottaen tulin siihen tulokseen, että avainkehysanimaatio on parempi ratkaisu toistuvan liikkeen toteuttamiseen. Toisaalta halusin lopputuloksesta myös hieman paperinukkemaisen, joten siinäkin mielessä avainkehysanimaatio sopi tähän tarkoitukseen oikein hyvin. Valitun tyylin lisäksi oikean animaatiotekniikan valitseminen riippuu loppujen lopuksi hyvin paljon animoijasta itsestään. Jos tekijä on nopea piirtämään, niin silloin frame by frame- tekniikkaan on järkevämpää turvautua useammin, kuin silloin jos piirtäminen ei luonnistu kovin nopeasti.

Opinnäytetyön tekeminen teki minusta ennen kaikkea nopeamman animoijan. Aloittaessani tämän projektin, rakensin aluksi joka kerta hahmoille luurangon alusta loppuun itse, mikä oli toki opettavaista ja hyödyllistä sinänsä. Vasta jonkin ajan päästä aloittamisesta tutustuin Duikin aikaa säästäviin autorig-toimintoihin. Tätä tutkielmaa tehdessäni löysin myös erilaisia tapoja piilottaa lopputuloksesta luurankoanimaation rajoitteista johtuvia kauneusvirheitä. Opin rohkeammin yhdistämään näitä kahta animaatiotekniikkaa. Photoshopin aikajana toiminto, josta minulla ei ollut aiemmin mitään kokemusta tuli tutuksi. Jatkossa osaan myös välttää niitä virheitä, joita tein tätä projektia työstäessäni. Kaiken kaikkiaan tulin itsevarmemmaksi animoijaksi, ja tutkiessani 2D-animaatiota teoreettisella tasolla löysin paljon tietoa ohjelmista ja uusista animaatiotekniikoista, joihin haluan päästä tutustumaan seuraavaksi.

## 6 Lähteet

Adobe Systems Incorporated 2017. Perehtyminen grafiikkamuotoihin.

<<https://helpx.adobe.com/fi/indesign/using/graphics-formats.html?origref=https%3A%2F%2Fwww.google.fi%2F>> (13. 6. 2017)

Adobe Systems Incorporated 2018. Animating with Puppet tools.

<<https://helpx.adobe.com/after-effects/using/animating-puppet-tools.html>> (17.11.2017)

Animationkolkata 2017. 6 Signs You Should Be Working in Animation.

Animationkolkata. <https://www.animationkolkata.com/blog/2017/06/30/6-signs-working-animation/> (5.6.2018)

Aquilar, Carlos 2015. How the Director of ‘Extraordinary Tales’ Used Eclectic Animation & Iconic voices to Reinvent Poe. Indiewire.

<<http://www.indiewire.com/2015/10/how-the-director-of-extraordinary-tales-used-eclectic-animation-iconic-voices-to-reinvent-poe-170221/>> (19.2.2016).

Beardison, Ellis 2014. Development of animation. Ellisbeardisontheblog.

<<https://ellisbeardisontheblog.wordpress.com/2014/03/20/development-of-animation-2/>> (11.10.2017)

Bloob Animation Studios LLC 2005. The 5 types of animation. Blooanimation.

<<https://www.blooanimation.com/types-of-animation/>> (23.9.2018)

Chastain, Sue 2018. Understanding Vector and Bitmap Images. Lifewire.

<<https://www.lifewire.com/vector-and-bitmap-images-1701238>> (14.6.2018).

Dunning, David 2011. What Is Cut-Out Animation? Chron.

<<http://smallbusiness.chron.com/cutout-animation-26573.html>> (19.2.2016).

Eskelinen, Herkko 2008. Animaatioapinen. Joensuu: Ilias Oy.

Falck, Tia 2017. 2D-deformaatio-animaatio peligrafiikassa. Opinnäytetyö. Vantaa:

Metropolia ammattikorkeakoulu. <<http://www.theseus.fi/handle/10024/131091>> (17.10. 2018)

Foote, Toby 2014. What is Stop-Motion Animation?. Classroom antics.

<<https://www.classroomantics.com/2014/10/04/what-is-stop-motion-animation/>>

(24.5.2017).

Gallina, Michelle 2014. Rovio Animation simplifies complex animations. Provideo coalition.

<<https://www.provideocoalition.com/rovio-animation-simplifies-complex-animations/>> (7.8.2016).

Gupta, Akanksha 2016. Make your 2D puppets come alive with Adobe Character Animator

<<http://blogs.adobe.com/contentcorner/2016/08/03/make-your-2d-puppets-come-alive-with-adobe-character-animator/>> (15.6.2018).

Hatva, Anja 1997. Satu ja sen kuvat. Toim. Johanna Jokipaltio: Sadun voimat 2. Jyväskylä, Maaseudun sivistysliitto.

Higher School of Economics 2011. SESL Master-class. Graphic Editors Basic User Options. <<https://slon.hse.ru/en/news/140852735.html>> (5.5.2016)

Madmind 2007. The Benefits of 2D Animation. Madmind.

<http://www.madmind.de/2007/11/03/the-benefits-of-2d-animation/> (22. 9. 2017)

Maestri, George 2006. Digital Character Animation 3. Berkley: New Riders.

Mitchell, David. 2002. The Future of the Cartoon Feature Film.

<<http://www.zenoshrdlu.com/zenocgi.htm>> (26.5.2018).

Motwani, R.; Ambardekar, A.; Motwani, M.; Harris; F. C. 2008. Robust Watermarking of 3D skinning mesh animations. New Jersey: IEEE.

Nummelin, Juri 2015. Animaatioelokuvan lyhyt historia. Turku: Kustantamo Tarke.

Pereira, Orlando & Pereira Pedro 2014. Bone-Based Unity 2D-animation: Creating the Actual Animations. <<https://gamedevelopment.tutsplus.com/tutorials/bone-based-unity-2d-animation-creating-the-actual-animations--cms-21366>> (18.11.2017).

Pomerantz, Dorothy 2014. 'The Boxtrolls' And Why It's Crazy To Do Stop-Motion Animation. Forbes. <<https://www.forbes.com/sites/dorothypomerantz/2014/09/26/the-boxtrols-and-why-its-crazy-to-do-stop-motion-animation/#3464fde170bb>>

(22.10.2017).

Saini, Anupama 2018. Comprehensive Process of 3D Animation and Scope Analysis. Omzzi. <<http://www.ommzi.com/comprehensive-process-3d-animation-scope-analysis/>> (13.6.2018).

Schaeffer, Mark 2008. Adobe flash CS3 Professional how tos: 100 essential techniques. San Francisco, Adobe Press.

Schoonen, Samantha 2015. Reaching Catharsis. <<http://www.samanthaschoonen.nl/images/docs/Reaching%20Catharsis%20within%20Hybrid%20Animation.pdf>> (20.7.2017).

Scolastici, Claudio & Nolte, David. 2013. Mobile Game Design Essentials. Birmingham: Packt Publishing.

Soriano, Marc 2009. Lab 5: Skeletal Animation. <[http://alumni.cs.ucr.edu/~sorianom/cs134\\_09win/lab5.htm](http://alumni.cs.ucr.edu/~sorianom/cs134_09win/lab5.htm)> (26.10.2017)

Wyatt, Andy 2010. The Complete Digital Animation Course. Lontoo: Thames & Hudson Ltd.

Yates, Eamon 2015. What is compositing. The reel film guy. <<https://thereelfilmguy.com/2015/07/24/what-is-compositing/>> (12.4.2018).

Zhang, Michael 2010. Breathtaking Photorealistic CG Animation. <<https://petapixel.com/2010/01/07/breathtaking-photorealistic-cg-animation/>> (18.5.2018).