

Doney Sundaramoorthy

**Lyhytanimaation toteutus lapsille**

Opinnäytetyö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tradenomikoulutus  
Tietojenkästäely  
Syksy 2014



Koulutusala Tradenomikoulutus	Koulutusohjelma Tietojenkäsittely
Tekijä(t) Doney Sundaramoorthy	
Työn nimi Lyhytanimaation Toteutus Lapsille	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot	Toimeksiantaja
Aika Syksy 2014	Sivumäärä ja liitteet
<p>Opinnäytetyön päämääränä on käydä läpi lyhytanimaation tekoprosessia Blender 3D-mallinnus ohjelmalla. Lyhytanimaatio-osuudessa keskitytään lapsille suunnattuun animaatioon. Toisena tavoitteena on tutustuminen Blenderin työkaluihin ja opetella käyttämään ohjelmaa monipuolisemmin ja tehokkaammin.</p> <p>Opinnäytetyössä käydään läpi suunnittelu, mallinnus ja animaatio vaiheet. Teoriaosuus sisältää teoriaa Blenderistä, hahmosuunnittelun perusteita ja lyhytanimaation ja animaation perusteet. Lapsille suunnatusta animaatiohahmon suunnittelemisesta käydään läpi vain yksi tapa, vaikka niitä onkin monia. Käytännöosuus sisältää itse hahmon mallintamisen, teksturoinnin, oman rigin kokoamisen ja lyhytanimaation tekemisen. Blenderin lisäksi teksturointiin käytetään Adobe Photoshopia.</p> <p>Lopussa huomattiin, kuinka monipuolinen ja tehokas työkalu Blender on. Toisaalta kuitenkin lyhytanimaatiossa käsin animointi on todella työlästä ja hidasta. Kuten kaikissa aloissa, myös tässäkin voidaan kehittyä vain tekemällä urakalla töitä sinnikkäästi.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Lapset, Blender, Animatio,
Säilytyspaikka	<input type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto



School Kajaani University of Applied Sciences	Degree Programme Business Information Technology
Author(s) Doney Sundaramoorthy	
Title Creating Short Animation for Children	
Optional Professional Studies	Commissioned by
Date F	Total Number of Pages and Appendices
<p>Aim for this thesis is to go through process of making short animation in Blender 3D-modelling software. This short animation will be aimed for children. Also secondary goal is get used tu Blender tool and learn to use it in a much more efficient and diverse way.</p> <p>Thesis will cover designing, modelling and animation steps. Theory part includes theory about Blender, basics of character design, short animation and animation. Even though there are many different ways to design short animation for kids, we will only cover one way to do it. Practical work includes modelling the character, texturing, creating own rig and making the short animation. In addition to Blender Adobe Photoshop will be used for texturing.</p> <p>In the end it was realized how diverse and powerful tool is a Blender software. Otherwise it was also noticed how hard and time consuming is to animate a short film frame by frame. One can only develop in this field only by doing and practicing without giving up.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	
Deposited at	<input type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Kiitokset Jeesukselle, ystävälle ja perheen jäsenille, jotka tukivat, uskoivat ja kannustivat vaikeina ja haastavinakin hetkinä suorittamaan koulun ja opinnäytetyön loppuun.

”Jos Herra ei taloa rakenna, turhaan sen rakentajat näkevät vaivaa. Jos Herra ei kaupunkia varjele, turhaan sen vartija valvoo” – Ps. 127:1

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 BLENDER JA 3D MALLINTAMINEN	1
2.1 Blender ja työkalut	1
2.2 3D-mallintamisen perusteet	3
3 HAHMON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS LAPSILLE	5
3.1 Hahmosuunnittelun perusperiaatteet	5
3.2 Hahmon suunnitleminen	8
3.3 Mallintaminen	10
3.4 Teksturoidi	11
4 PSYKOLOGIAA	15
5 ANIMAATION PERUSTEET	17
5.1 Animaation historia	17
5.2 Animaation 12 periaatetta	19
5.3 Riggaus	22
5.4 Skinnaus	24
6 LYHYTANIMAATIO	26
6.1 Lyhytanimaation perusteet	26
6.2 Kuvakäsikirjoitus ja tarina	27
6.3 Kamera	29
7 LYHYTANIMAATION TOTEUTUS	31
8 POHDINTA	35
LÄHTEET	37
LIITTEET	

## SYMBOLILUETTELO

Verteksi	Yksittäinen piste kolmiulotteisessa avaruudessa. Verteksin kohdalla edget risteävät ja verteksit toimivat polygonien kulmana.
Edge	Viiva, joka syntyy kahden verteksin välille ja näin yhdistää verteksejä.
Polygoni	Monikulmio, joka muodostuu vähintään kolmesta edgestä ja vertekseistä. Polygoni on kolmiulotteisessa avaruudessa oleva kaksiulotteinen pinta.
Rig	3D-mallinnuksessa tämä tarkoittaa luurankorakennetta, jonka avulla hahmolle voidaan tehdä animaatiota. Rigi koostuu monista pienistä luuranko-objekteista, joilla voidaan liikutella tiettyjä osia 3D-mallista.
Skinnaus	Toimenpide jota suoritetaan, kun halutaan kiinnittää rigi 3D-malliin. Siinä mallin vertekseille annetaan välillä 0-1 painoarvoja, minkä mukaan verteksi seuraa luun liikettä.
Renderöinti	Kuvan tai video luomista 3D-tiedostosta
Topologia	3D-objektin geometrisen pinnan ominaisuus. Kuvaa, millä tavalla edget ja polygonit ovat asettuneet 3D-objektiin.
Unwrap	3D-mallin ”avaamista” kaksiulotteiselle tasolle, jotta voidaan maalata tekstuuria.

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön päämääränä on perehtyä lasten 3D-lyhytanimaation tekemiseen Blender 3D-mallinnusohjelman avulla. Blenderin lisäksi käytetään Adobe Photoshop-kuvankäsittelyohjelmaa. Toissijainen tavoite on opetella käyttämään Blenderiä ja tutustumaan sen työkaluihin.

Lyhytanimaation tekeminen sisältää hahmosuunnittelun, 3D-hahmon toteutuksen, animoinnin ja käsikirjoituksen suunnittelemisen. Hahmosuunnittelusta käydään läpi perusteita, kuten hahmon luonteen, ulkonäön ja taustatarinan suunnittelua. 3D-hahmon mallinnuksessa käytetään yleistä polygonimallinnusta, jossa lähdetään liikkeelle yksinkertaisesta kuutio-objektista. Animaatio-osuus sisältää hahmon riggamisen eli luurangon rakentamisen, skinnaamisen ja animaation tekemisen. Lisäksi pohditaan yleisesti, millaista on lapsille sopiva hahmosuunnittelu.

Koska tarkoituksena on myös tutustua Blender-mallinnusohjelmaan, tarkastellaan tarkemmin Blenderin ominaisuuksia ja työkaluja. Jos osaa 3D-mallinnuksen perusteet, silloin graafikosta riippuen riittää muutama viikko päästäkseen ohjelman sisälle. Vaikka ohjelma olisikin eri, mallinnuksen perusteet ovat samat. Blender eroaa muista mallinnusohjelmista vain sillä, että se on ensinnäkin ilmainen ja monipuolisin verrattuna muihin.

## 2 BLENDER JA 3D MALLINTAMINEN

Blender on ilmainen ja vapaa 3D-mallinnusohjelma. Sitä levitetään GNU GPL (*General Public Licence*)-lisenssin alla. GPL on lisenssi, joka on tarkoitettu vapaiden ohjelmien, kuten Blenderin julkaisemiseen. Tämä lisenssi sallii kenen tahansa muuttaa, kopioida, käyttää ja jakaa ohjelmaa ja sen lähdekoodia. Kyseistä ohjelmaa kehitettiin alun perin Hollannissa NEO-GEO- nimisen mainostoimiston sisäiseen käyttöön. Toimiston lopetettua ohjelman kehittämistä varten perustettiin Not a Number -niminen yritys. Vuonna 2002 tämän yrityksen menetyä konkurssiin, Blenderiä lisensoitiin GPL-lisenssin alle. Tällä hetkellä mallinnusohjelmaa kehittää Blender Foundation- niminen säätiö, joka perustettiin vuonna 2002. Blenderillä on tehty muutamia tunnettuja lyhytanimaatioita, kuten Big Buck Bunny. (Blender.org, 2014.)

Blenderillä tietenkin toteutetaan kaikenlaista, mikä vain liittyy 3D-grafiikkaan. Se tarkoittaa kolmiulotteista tietokonegrafiikkaa. Tätä käytetään monesti suunnitteluun elokuvissa, tietokone- ja videopeleissä, lääketieteessä, arkkitehtuurissa ja eri tutkimuksissa. 3D-mallinnukseen käytetään Blenderin lisäksi muita kaupallisia sovelluksia, kuten Autodeskin Maya, 3Ds Max ja Autocad.

### 2.1 Blender ja työkalut

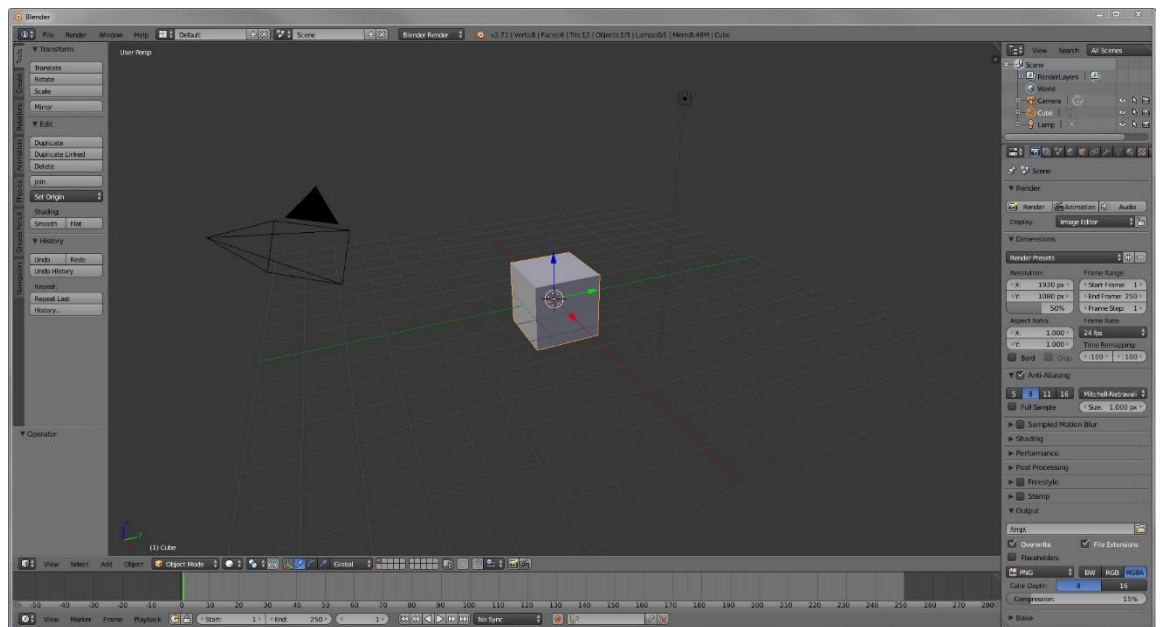
Blender on tunnettu vaikeasta ja sekavasta käyttöliittymästä, mutta se kuitenkin koki vuonna 2010 suuren muodonmuutoksen ja sitä on paljon helpotettu. Sen käyttöliittymä turvautuu pikanäppäinten varaan, mikä nopeuttaa huomattavasti työskentelyä, jos opettelee niitä ulkoa. Viimeisin vakaa versio on 2.69. Blenderissä on lukuisia eri toimintoja, joista tärkeimmät ovat 3D-mallinnus, renderöinti, animointi- ja simulointityökalut ja Blender-pelimoottori. Mallinnusohjelmassa on tuki tehdä erilaisia skriptejä Python-ohjelmointikielellä. Huolimatta siitä, että Blender on ilmainen ohjelma, se tarjoaa silti monipuolisia työkaluja työskentelyyn.

Blenderin huomattavin uudistus on uusi renderöintimoottori, jota kutsutaan nimellä Cycles. Tietokonegrafiikassa renderöinti tarkoittaa kuvan tai videon luomista 3D-tiedostosta. Cycles on ensinnäkin erityinen, koska siinä pystyy näkemään renderöinnin lopputuloksen reaaliajassa. Aiemmin jouduttiin joka kerta renderöimään uudestaan ja odottamaan, jos tehtiin esimer-



kiksi muutoksia valaistukseen, tekstuureihin tai 3D-malleihin, kun taas Cyclesin avulla voidaan nähdä kaiken välittömästi reaaliajassa.

Blenderissä on monia erilaisia tiloja, joissa voidaan tehdä erilaisia asioita. Siinä on ensinnäkin kaksi päätilaa: Object Mode ja Edit Mode, joita voi vaihtaa näppäimistön sarkainnäppäimellä. Objektitilaa käytetään 3D-mallien muokkaamiseen kokonaisuudessaan. Kuviossa 1 nähdään tätä perustilaa, joka aukeaa ohjelman käynnistyessä ja on saatavilla kaikille objekti tyypeille. Edit Modea eli muokkaustilaa käytetään itse 3D-mallin datan muokkaamiseen. Esimerkiksi objektitilassa voi 3D-mallia siirtää, pyörittää ja skaalata, kun taas muokkaustilassa voidaan muokata mallin sisäistä tietoa, kuten yksittäistä verteksiä tai reunaviivaa.



Kuvio 1. Blender version 2.71:n aloitusnäkö

Muita tiloja ovat Sculptaus eli veistostila, jolla voi ottaa käyttöön Blenderin omat skulptaus-työkalut. Sculptaus on verrattavissa digitaaliseen savenvalaukseen, jossa tehdään todella yksityiskohtaisia 3D-malleja.

Weight Paint-tilassa voidaan kiinnittää ”luuranko-rakenne” 3D-malliin animaatiota varten. Toisin sanoen tässä tilassa voidaan skinnata. Siinä annetaan vertekseille painoarvoja väliltä 0-1, minkä mukaan ne liikkuvat määrätyn luun mukana. Tämä mahdollistaa animaation tekemisen.

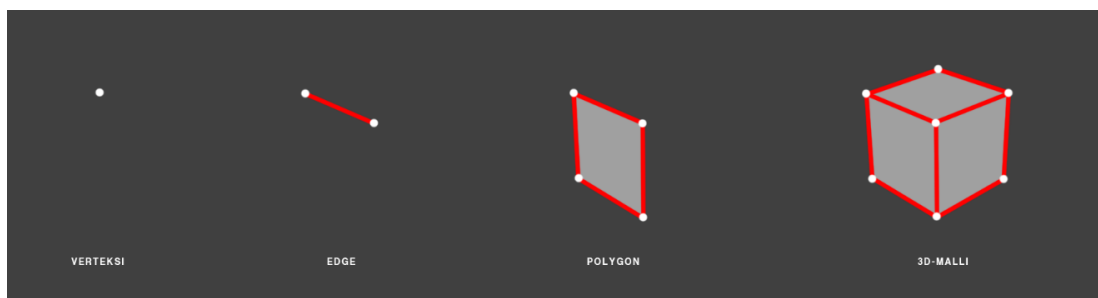
Texture Paint eli tekstuurin maalaustilaa käytetään kun halutaan maalata tekstuuri suoraan 3D mallin päälle mallinnusohjelman sisällä. Normaalisti tekstuurit maalataan kaksiulotteisena kuvana erillisellä maalaamiseen tarkoitettulla ohjelmalla, kuten Adobe Photoshopilla. Tämä tila kuitenkin helpottaa tekstuurien maalaamisen, koska silloin ei tarvitse ajatella 3D mallin tekstuuria kaksiulotteisessa muodossa.

Particle eli partikkelitilassa voidaan luoda erilaisia partikkeleita. Tämä on hyödyllinen esimerkiksi jos haluaa tehdä 3D-hahmolle hiuksia tai jos halutaan ripotella ympäriinsä pieniä yksitiskohtia. Pose tilassa voidaan tehdä animaatioita ja muokata luita. (Blender.org, 2014.)

## 2.2 3D-mallintamisen perusteet

3D-malli tässä yhteydessä liittyy tietokonegrafiikkaan. Se on kolmiulotteisessa avaruudessa oleva malli. Se muodostuu kolmiulotteisessa ympäristössä olevista pisteistä. Nämä pisteet muodostavat erilaisia geometrisiä muotoja, kuten kolmiota ja viivoja. Kolmiulotteisen mallin luomista ja muokkaamista kutsutaan 3D-mallintamiseksi. On olemassa kolme erilaista tapaa mallintaa 3D malleja: polygoni mallintaminen, digitaalinen skulptaus ja mallintaminen kaaria ja NURBS pintaa hyödyntäen.

Polygonimallinnus on yleisimpiä mallinnustapoja, ja sitä käytetään elokuva- ja pelialalla. Tätä mallinnustapaa käytetään tässä prosessissa. Kuten kuviossa 2 huomataan, polygon on geometrinen taso, joka muodostuu vertekseistä eli kärkipisteistä, viivoista ja tasosta. Tässä mallinnustavassa 3D-mallia muokataan liikuttamalla verteksejä, viivoja ja tasoja. Polygonit voivat olla joko kolmiota, neliöitä tai joitakin muita monikulmioita. Kaikki polygonit muodostavat yhdessä 3D-mallin. Tätä mallinnustapaa käytetään paljon, koska se on joustava ja tietokoneet pystyvät renderöimään eli piirtämään nopeasti ruudulle. (Slick, J. 2014.)



Kuvio 2. 3D-malli muodostuu vertekseistä, reunaviivoista ja polygoneista.

Matemaattista NURBS pintaa ("Non-uniform rational basis spline") käytetään pintojen ja käyrien luomisessa. Niitä luodaan Bezier-käyrää hyödyntämällä. Bezier-käyrä muodostuu vähintään kahden pisteen välille piirretystä käyrästä, joka on tasainen ja äärettömästi skaalautuva. Tästä syystä NURBS-pinnan etuna on, että sen kokoa voidaan muuttaa huonontamatta laatua. NURBS-pintaa käytetään todella paljon suunnitteluprosesseissa, kuten esimerkiksi autojen suunnittelu. (Slick, J. 2014.)

Digitaalinen skulptaus tarkoittaa "digitaalista savenvalausta". Tämä tapa on melko uusi, mutta siitä on tullut viime aikoina melko suosittu. Tämä tekniikka mahdollistaa todella yksityiskohtaisten 3D-mallien luomisen, mihin muut mallinnustekniikat eivät kykene. Tästä syystä tätä tekniikkaa käytetään paljon nykyajan konsolipeleissä.

Yksi tärkeimpiä asioita 3D-mallissa on oikeanlainen tekstuuri eli pintakuviointi, koska se vaikuttaa todella paljon mallin ulkonäköön. Ilman tekstuuria 3D-malli on vain yksivärinen. Tekstuurit ovat kaksiulotteisia kuvia, joita on pinnoitettu 3D-mallin päälle. Tekstuureja voi hyödyntää monella eri tavalla. Yksi hyvä esimerkki olisi "bump map"-tekniikka, missä mustavalkoisella tekstuurikuvalla voidaan vaikuttaa 3D-mallin valaistukseen. (3d.about.com, 2014)

### 3 HAHMON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS LAPSILLE

Erilaisia hahmoja löytyy kaikkialta: piirretyissä, saduissa, kirjoissa, elokuvissa, peleissä ja näytelmissä. Oikeanlaisen hahmon luominen voi olla todella haastavaa työtä. Monet tunnetut ja suosittu sarjakuvahahmot ovat yksinkertaisia, mutta ainutlaatuisia ja helposti tunnistettavia. Pelkästään ulkonäkö ei ole tässä asiassa ratkaiseva, vaan myös hahmon luonne, persoonallisuus, toiminnallisuus ja tyyli. Hahmon luonnin ensimmäinen ja tärkein vaihe on suunnittelu, koska se on avain onnistuneeseen hahmoon. (Sopov, I. 2013.)

#### 3.1 Hahmosuunnittelun peruseriaatteet

Suunnitteluvaiheessa samat periaatteet monesti pätevät sekä 2D- että 3D-hahmolle, erityisesti silloin, kun puhutaan sarjakuvahahmosta. Hahmolle on tärkeää, että sillä on selvästi ymmärrettävät ja loogiset muodot, koska silloin hahmo on helposti tunnistettavissa. Tunnetut sarjakuva- ja piirroshahmot ovat syntyneet yksinkertaisista muodoista, kuten soikea ympyrä ja neliö. Kuviossa 3 on esiteltyinä tunnettuja sarjakuva hahmoja, joita tunnistaa jo pelkästä siluetista. Joskus on myös hyvä rikkoa rajoja ja liioitella hahmon joitakin piirteitä. Esimerkiksi hahmolla voi olla isot kädet tai pieni pää, mikä tekisi hahmosta ainutlaatuisen ja helpommin tunnistettavan. Tämäkin asia on kiinni siitä, mihin käyttötarkoitukseen hahmoa suunnitellaan. Toisin sanoen tunnetuilla hahmoilla on helposti tunnistettava ja yksinkertainen siluetti. Kuitenkin hyvä siluetti ei pelkästään riitä, vaan jokainen hahmo tarvitsee pieniä yksityiskohtia, jotka tekevät hahmosta ainutlaatuisen ja kiinnostavan. Tämä yksityiskohta voi olla vaikkapa rusetti tai erikoinen silmä. (Sopov, I. 2013.)



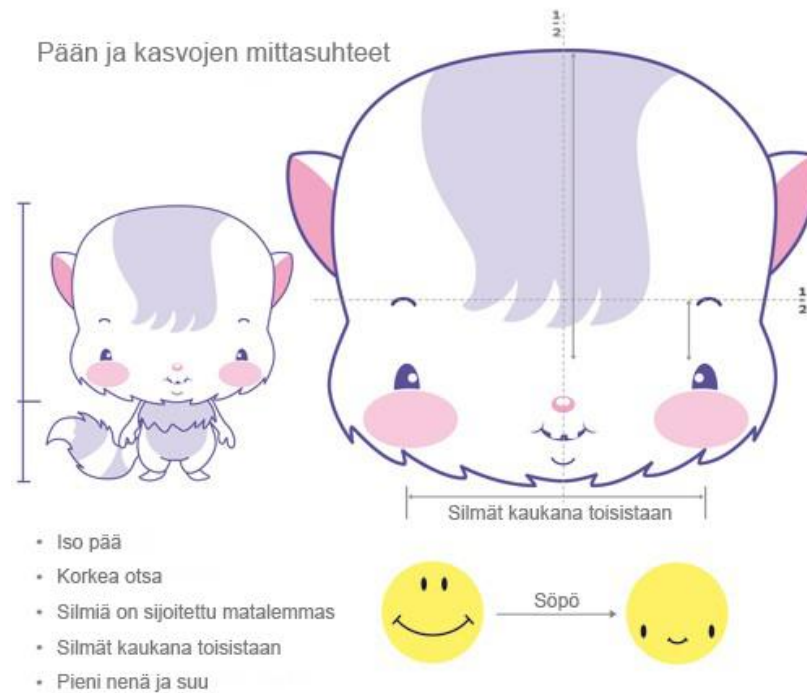
Kuvio 3. Kuuluisat hahmot ovat hyvin tunnistettavissa jo pelkästään siluetin perusteella. (webcomicalliance.com)

On tärkeää muistaa, että erityisesti videopeleissä pelaajat saattavat kiintyä hahmoihin eri tavalla. He voivat alkaa tuntemaan hahmoa kohtaan empatiaa ja myötätuntoa, ikään kuin pelihahmo olisi oikea ihminen. Tästä syystä hahmoa suunniteltaessa on hyvä pohtia hahmon persoonallisuus, koska siihen voi viitata hahmon ulkoasulla. Esimerkiksi, jos hahmo on paha, hänen ulkonäössään voisi korostaa synkkiä puolia vaikkapa kasvojen piirteissä. Yleisesti pyöreät ja pulleat muodot viittaavat söpöyteen ja ystävällisyyteen. Kun taas terävät ja kovemmat muodot viittaavat rajumpaan persoonallisuuteen. Ennen hahmon visuaalista suunnittelua on hyvä suunnitella hahmolle jonkinlainen taustatarina ja persoonallisuus. Taustatarina ja hahmon arkeen liittyvien yksityiskohtien listaaminen on todella tärkeää, koska tällä tavalla kohdehenkilö pystyy syventymään hahmoon. Tällaiset pienet asiat saavat hahmoon todellisuudentuntua. Hahmon suunnittelun voi aloittaa vaikkapa kirjoittamalla ylös verbejä ja adjektiveja, jotka kuvaavat hahmoa. Jos hahmon ulkonäkö ja persoonallisuus eivät ole yhteneviä, silloin hahmo on ristiriidassa ja hahmoa voi olla vaikea tulkita. (Griffin, D. 2013.)

Aiemmin mainitut periaatteet pätevät lähes kaikenlaisiin hahmosuunnitteluprosesseihin. Kun suunnitellaan hahmoja lapsille, on tärkeää ottaa huomioon muutamia asioita edellä mainittujen asioiden lisäksi. On selvää, että lapsille ei voi suunnitella realistisen näköisiä hahmoja ja ympäristöjä, koska lapset eivät kovin helposti pysty samaistumaan niihin. Lasten hahmoille ehkäpä tärkein ominaispiirre on, että niiden täytyy olla söpöjä. Millainen on söpö hahmo?

Vauvoissa on sellaisia piirteitä ja ominaisuuksia, jotka näyttävät söpöltä. Näitä vauvojen söpöjä piirteitä voidaan soveltaa suunniteltaessa hahmoja lapsille. Vauvoilla on iso pää suhteessa omaan kehoonsa verrattuna aikuiseen ihmiseen. Vauvan pää on neljäsosa koko kehon pituudesta, kun taas aikuisen pää on n. seitsemäsosa koko pituudesta. Tästä voidaan päätellä, että lasten hahmoille tärkeä piirre on isokokoinen ja pyöreän muotoinen pää. Hahmoa suunniteltaessa voidaan jopa liioitella, että pää on puolet koko hahmon pituudesta. Isokokoinen pää tarkoittaa paljon tilaa kasvojen alueella. Kuten kuviossa 4 on havainnollistettu, silmiä ja korvia ei sijoiteta keskelle kasvoja, vaan ne tulevat hieman keskikohtaa alemmas. Vastasyntyneen lapsen silmät ovat suhteessa isommat. Isot silmät tekevät hahmosta suloisin, mutta isot silmät eivät ole välttämättömyys. Silmien koko on enemmänkin hahmosta riippuvainen ja monesti se on makuasia. Tärkeintä on, että kokonaisuus toimii ja se näyttää söpöltä. Kuten vauvoilla, hahmon nenä voi olla pyöreä ja pehmeän muotoinen. Monissa tapauksissa pienikokoinen suu toimii paremmin kuin suurikokoinen. Joissakin japanilaisissa lastenhahmoissa ei ole edes suuta. Tärkeintä on, että suu ei ole liian kaukana silmistä. Hahmon kasvoihin voi

lisätä pieniä yksityiskohtia, jotka muistuttavat lasten kasvoja. Tällaisia yksityiskohtia ovat esimerkiksi maitohammas tai hiuskiekura. (Preuss, S. 2010.)



Kuvio 4. Esimerkki lapsille suunnitellusta hahmosta. (design.tutsplus.com, 2014)

Koska lastenhahmoille on ominaista, että niillä on iso pää, loput ruumiinosista ovat aika pieniä. Tämä pätee käsiin ja jalkoihin. Käsissä ja jaloissa luonnollisten näköisten lihaksien sijasta pyöreät, lyhyet muodot lisäävät söpöyttä. Esimerkiksi lyhyet jalat näyttävät rennoilta ja passiivisemmilta. Kokonaisuudessaan on tärkeä huomioida, että muodot ovat pyöreätköt, koska sellaiset muodot viestivät ystävällisyyttä. Tärkeää on pitää hahmo mahdollisimman yksinkertaisena. Liika yksityiskohta lasten hahmossa häiritsee kokonaiskuvaa. On myös hyvä huomioida, että pienikokoiset hahmot viestivät, että ne ovat rakastettavia eivätkä yhtään vaarallisia. Esimerkiksi pieni jänis on helposti lähestyttävämpi kuin isokokoinen gorilla. (Preuss, S. 2010.)

Väreillä on todella iso merkitys kaikessa hahmosuunnittelussa. Todellisuudessa ei ole olemassa söpöjä värejä, mutta väreillä voidaan korostaa hahmon söpöyttä. Lämpimät värit yleensä näyttävät ystävällisemmältä ja tekevät hahmosta helposti lähestyttävämmän. Yleensä värit, kuten vaaleanpunainen, keltainen, vaalean sininen ja valkoinen näyttävät viattomalta ja puhtaalta. Kuten kuvio 5 voidaan huomata, jyrkkiä kontrastivaihteluja on tärkeää välttää, ellei tarkoituksella halua korostaa tiettyä osaa hahmossa. Isot kontrastierot saavat hahmon

näyttämään vahvemmalta ja elävämmältä, mutta samalla vähemmän lähestyttävältä. (Preuss, S. 2010.)



Kuvio 5. Välttämällä suuria kontrastieroja, voidaan pitää hahmoja helposti lähestyttävinä. (Preuss, S. 2010.)

### 3.2 Hahmon suunnitteleminen

Ennen hahmon toteuttamista pohdittiin, minkälainen on lyhytanimaatio. Se tulisi sisältämään yksinkertaisen juonen, missä on yksi eläinhahmo, joka yrittää päästä käsiksi johonkin esineeseen tai asiaan. Tämän jälkeen suunniteltiin tarkempi juoni ja päädyttiin siihen, että hahmo olisi lintu, joka yrittää saada kookoksen palmupuusta. Seuraava vaihe on tehdä hahmolle hahmosuunnitelma, missä tulee ilmi hahmon erilaiset piirteet.

Päähahmo on Bobo-niminen lintu, joka ei osaa lentää kuten kaikki muut Bobon lajitoverit. Bobon lentokyvyttömyys on synnynnäinen vika, mikä tekee hänestä erityisen. Tämä rajoitus ei ole kuitenkaan estänyt Boboa nauttimasta elämästä täysillä ja iloitsemaan niistä asioista mitä hänellä on. Bobo on luonteeltaan hieman kömpelö, mutta samalla ystävällinen ja positiivi-

nen. Bobolla on iso nenä. Hän on hieman pullea ja kävelee hassusti. Vaikka hänellä ei ole paljon ystäviä, Bobolla eivät ikinä tekemiset lopu kesken. Hän on päättänyt matkata ympäri maailmaa lentokyvyttömyydestä huolimatta, todistaakseen muille, että rajoitteiden ei tarvitse määrittää, millä tavalla elää elämänsä.

Hahmosuunnitelman jälkeen luonnosteltiin vapaasti erilaisia ja erimuotoisia lintuja. Luonnoksista valittiin kuviossa 6 oleva luonnos, joka vastasi aiempaa kuvausta ja kehitettiin sitä eteenpäin. Bobo-linnun pää on kolmasosa koko hahmon pituudesta. Hahmon pää on tärkein ja näkyvin osa, joten sillä on selvästi erottuvat isot silmät, jotka ovat kolmasosa pään pituudesta. Bobolla on jättikokoinen nenä, mikä tekee siitä hauskan ja persoonallisemman. Pieni töyhtö pään päällä on niitä yksityiskohtia, mikä tekee linnusta mielenkiintoisen ja ainutlaatuisen näköisen. Ilman töyhtöä Bobon pää olisi vain pelkkä pallo, joka olisikin aika tylsän ja tyhjän tuntuinen. Hahmon siivet ja pyrstö ovat animaation toissijaista liikettä varten, minä avulla saadaan hahmoon lisää elävyyttä. Hahmossa on pyöreitä muotoja, koska ne ovat ystävällisemmän näköiset ja tekevät hahmosta helposti lähestyttävän.



Kuvio 6. Varhainen luonnos Bobo-linnusta

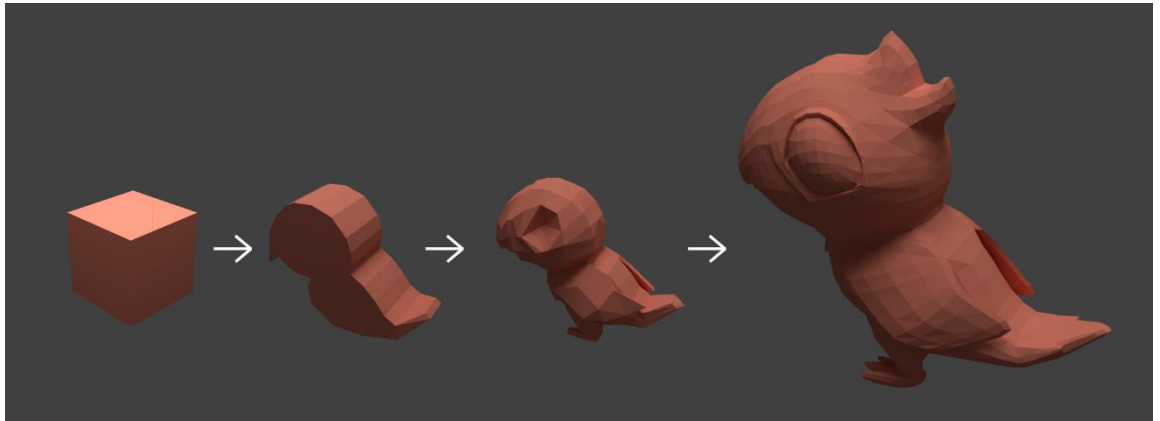


### 3.3 Mallintaminen

3D-mallintamisprosessin alussa on hyvä huomioida muutamia asioita. On tärkeää miettiä ensiksi, millaiseen ympäristöön hahmo tulee, ja millä tavalla hahmo on esillä kyseisessä ympäristössä. Esimerkiksi on alussa hyvä päättää, rakentaako ympäristön senttimetrin vai metrin mittaa käyttäen. Jos etukäteen tiedetään, millä tavalla hahmoa käytetään ja mistä kuvakulmasta, voidaan mallintamisvaiheessa korostaa 3D-mallissa joitakin asioita. Jotta 3D-mallista tulisi mahdollisimman hyvä, referenssikuvienkäyttäminen helpottaa huomattavasti mallinnusprosessia ja se on hyödyllistä, koska silloin tiedetään selkeämmin, mitä kohti ollaan menossa. Mallinnusvaiheessa on erittäin tärkeää ottaa huomioon mallin topologia animaatiota varten. Tämä on todella tärkeää, koska animaation aikana polygonit muuttavat muotoaan animaatiosta riippuen. Tästä syystä oikeanlainen topologia takaa sen, että animaation aikana tapahtuva muutos polygoneissa näyttää mahdollisimman luonnolliselta. Kun kyse on orgaanisesta hahmosta, on avuksi tuntea se anatomisesti ja tietää, millä tavalla lihakset toimivat. Esimerkiksi ihmiskasvoja mallinnettaessa otetaan huomioon kasvojen lihakset. (Ward, A. 2011.)

Kuten piirtämisessä lähdetään ensin hahmottamaan asioita yksinkertaisilla objekteilla, 3D-mallinnuksessakin voidaan lähteä mallintamaan aluksi perusprimitiiveillä, kuten kuutiolla tai sylinterillä. Turha kiirehtiminen ja aikaisessa vaiheessa yksityiskohtien lisääminen vaikeuttaa mallinnusprosessia. Jos on kyse videopelihahmosta, yksityiskohtia tulisi lisätä vain niihin kohtiin missä sitä tarvitaan. Mallintamisvaiheessa onkin hyvä miettiä, mikä osa hahmosta on esillä suurimman osan ajasta. Tähän osaan voidaan lisätä ylimääräisiä polygoneita ja yksityiskohtia. (Ward, A. 2011.)

Hahmoa lähdettiin mallintamaan peruspolygonimallinnusmenetelmää käyttäen. Kuvioista 7 voidaan huomata, että mallinnus aloitettiin kuutio-objektilla, jota sitten lähdettiin muokkaamaan muistuttamaan lopullista Bobo-lintua. Kuutiota muokattiin liikuttamalla ja skaalaamalla verteksejä ja tasoja. Extrude-toiminnon avulla pystyttiin luomaan uusia tasoja olemassa olevan tason jatkeeksi, ja muokkaamalla uusia verteksejä ja tasoja, yksinkertaisesta kuutiosta alkoi syntyä monimutkaisempi 3D-malli. Koska hahmo on edestäpäin katsottuna symmetrinen, riittää, että mallinnetaan vain puolet hahmosta. Mirror-työkalun avulla pystytään peilaamaan hahmon puolikas toisellekin puolelle, ja näin syntyy kokonainen hahmo.



Kuvio 7. Bobo-linnun mallinnusprosessi.

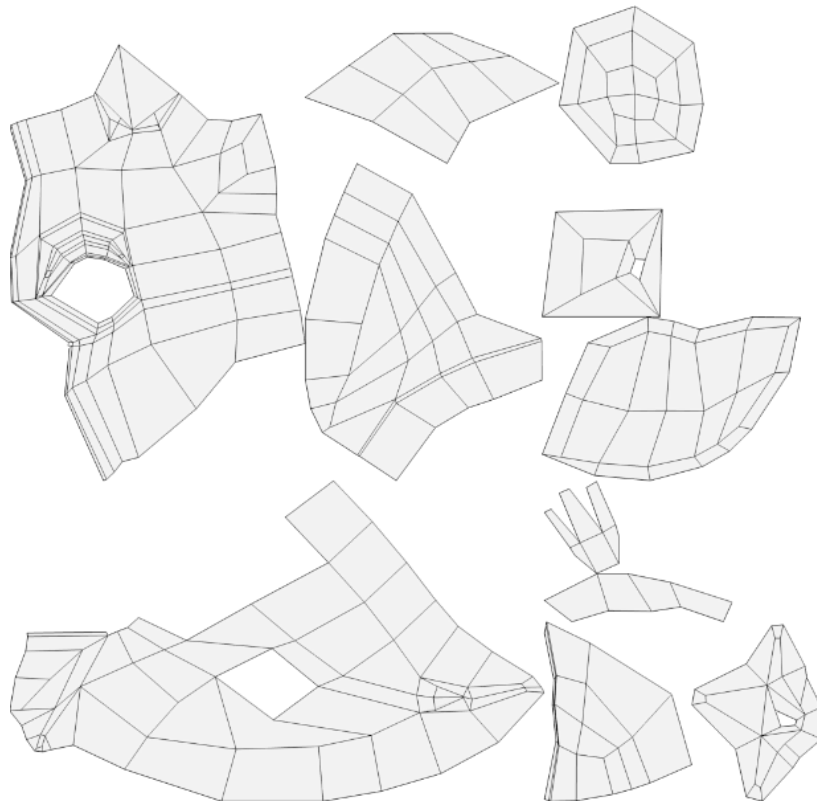
Hahmoon laitettiin subdivision-komento. Tämä tarkoittaa sitä, että hahmon polygoneita jaetaan pienempiin osiin ja näin saadaan hahmosta paljon sileämmän näköisen. Koska tämä subdivision-komento on vain mallinnusohjelman modifikaattori, voidaan tämä ottaa pois päältä milloin vain ja hahmossa on taas vähemmän polygoneita. Tämä on hyödyllistä, jos halutaan tehdä hahmoon jälkepäin muutoksia. Mallinnusprosessi on helpompaa tällä tavalla, koska on vähemmän polygoneita muokattavana. Muokkauksen jälkeen voidaan taas laittaa subdivision-komento päälle. Valmis ja lopullinen 3D-hahmo koostui 2354 polygonista.

### 3.4 Teksturointi

Yksi tärkeimmistä ja yksinkertaisimmista neuvoista ennen teksturointia on referenssien haku. On tärkeää tietää, miltä jokin asia näyttää tarkemmin katsottuna ja minkälainen tekstuuri esineillä on todellisuudessa. Referensseihin käytetty aika tulee vain säästämään aikaa koko teksturointiprosessin aikana ja lopputuloskin on laadukkaampi. Referenssejä voidaan saada kaikkialta, esimerkiksi elokuvista, internetistä tai niitä voidaan kuvata itse.

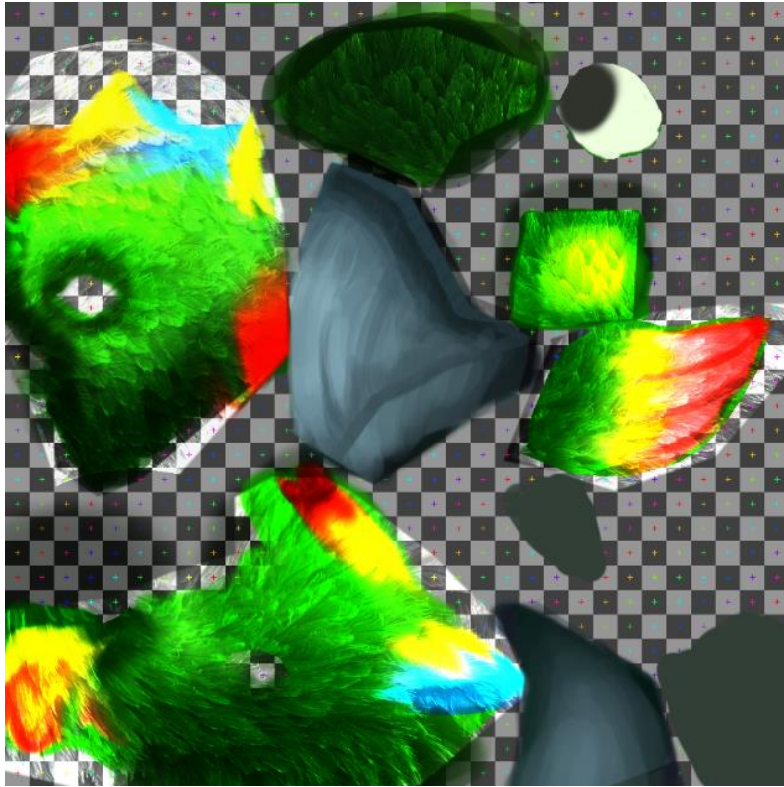
Kun 3D-malli on valmis, siihen täytyy saada tekstuuria tai materiaalia pinnalle. Mallintamisen jälkeinen vaihe on teksturointi eli 3D-mallin pintakuviointi. Ennen kuin voidaan teksturoida mallia, täytyy avata 3D-malli kaksiulotteiselle tasolle eli ”unwrapata”. Tätä prosessia voisi verrata appelsiinin kuorimiseen. Samalla tavalla kun kuoritaan pyöreän muotoinen appelsiinin kuori ”tasoiksi”, kuoritaan 3D-malli ja levitetään kaksiulotteiselle tasolle. Tämä onnistuu Blenderin työkaluilla varsin nopeasti. Ensin merkataan polygonista viivoja mistä kohdalta

avataan 3D-malli, ja yhdellä napin painalluksella ohjelma tekee kuvion 8 mukaisen UVW-kartan eli kaksiulotteisen kuvan avatusta 3D mallista. Monesti napinpainallus ei pelkästään riitä, vaan joutuu paljon säätämään käsin, jotta tekstuuri asettuu mallin päälle tasaisesti eikä ilmenisi ikäviä venymiä.



Kuvio 8. 3D-mallin UVW-kartta.

Kun hahmon UVW-kartta on valmis, voidaan se viedä kuvankäsittelyohjelmaan ja sen pohjalta maalata tekstuuri. UVW kartan avulla voidaan huomata helposti, mihin kohtaan kaksiulotteista aluetta tulee mikäkin hahmon osa. Tekstuureiden tekeminen on tärkeä vaihe, koska tekstuuri on se asia, mitä yleisö tulee näkemään. Tekstuurien maalaamiseen voidaan esimerkiksi käyttää Adobe Photoshop-mallinnusohjelmaa. Kuviossa 9 olevaa valmista tekstuuria kaksiulotteisella tasolla kutsutaan Diffuse-kartaksi.



Kuvio 9. 3D-mallin valmis diffuse-kartta.

Edellä mainittu tapa tehdä tekstuureja, käsin maalaaminen, on hitain ja työläin tapa tehdä tekstuureja. Kuitenkin kyseisellä tavalla voidaan saada tarkkaa jälkeä ja hallita hyvin jokaista pikseliä. Tätä tapaa käytetään eniten videopeleissä. Tämän tavan lisäksi on vielä muutamia muita tapoja teksturoida 3D-malli.

Tekstuureja voidaan luoda myös valokuvista. Tämä on nopea tapa. Kuitenkin on tärkeää, että ei käytä valokuvia sellaisenaan tekstuurina. Tarkoitus on, että valokuvat toimivat perustana, minkä päälle lisätään omia muokkauksia. Jos valokuvia käytetään ilman monia muokkauksia, tekstuurit voivat näyttää luonnottomilta ja ne eivät ole välttämättä yhtenevän näköisiä muun grafiikan kanssa. Nämä muokkaukset voivat olla esimerkiksi erilaisia kuvasuodattimia, tai niiden päälle voidaan maalata käsin. Tämä tapa säästää huomattavasti aikaa, kuin että kaikki tekstuurin yksityiskohdat lähdetään maalaamaan käsin.

Proseduraarisessa teksturoinnissa tekstuuri ja materiaali luodaan 3D-mallin pinnalle koodin avulla. Tähän ei vaadita unwrappausta. Yleensä tätä käytetään elokuvissa, koska proseduraarinen teksturointi vaatii erityisesti renderöinnin aikana paljon tehoja ja aikaa. Tästä syystä tätä teksturointitekniikkaa ei käytetä videopeleissä. Tässä tekniikassa simuloidaan tarkasti mallin

pinnalle valon heijastukset ja varjot. Tämä vaatiikin sen, että 3D-ympäristössä valaistukset on säädetty ja asetettu oikealla tavalla.

Blenderissä on ominaisuus, missä tekstuuri voidaan piirtää suoraan 3D-mallin päälle. Tällöin ei tarvitsisi UVW-kartan siirtämistä kuvankäsittelyohjelmaan. Se on vain tottumuskysymys, että haluaako maalata tekstuurit kuvankäsittelyohjelmassa vai mallinnusohjelman sisällä. Molemmissa tavoissa on omat heikkoutensa ja vahvuutensa.

Kuviosta 10 voidaan huomata, että bobon teksturoinnissa on käytetty kaikkia näitä tekniikoja. Hahmon vartaloon ja päähän on käytetty valokuvatekstuuria, jonka päälle on käytetty erilaisia suodattimia ja maalattu käsin. Silmät on teksturoitu proseduraalisesti, koska silmät ovat iso osa ja tärkeä yksityiskohta päässä. On mielenkiintoisempaa näköistä, että valaistus silmän kohdalla on reaaliaikaista.



Kuvio 10. Bobon lopullinen versio

#### 4 PSYKOLOGIAA

Pienet tytöt samaistuvat Disneyn prinsessoihin. Monet Disneyn hahmot tekevät lapsiin vaikutuksen, koska ne ovat hyvin suunniteltuja ja kehitettyjä. On päivänselvää, että piirretyillä ja animaatioelokuvilla on iso psykologinen vaikutus lapsiin. (winmentalhealth.com, 2014)

Animaatioelokuvat antavat vanhemmille ja lastenhoitajille pienen hengähdystauon. Sillä välin kun lapset nauttivat näistä elokuvista, vanhemmat ihmiset voivat hoitaa omia askareitaan. Elokuvilla on kuitenkin suuri merkitys lapsen kehittymisen kannalta. Ne vahvistavat lapsen kommunikointi-, puhe-, ongelmanratkaisu- ja selviytymistaitoja. Joidenkin elokuvien kautta lapsi voi oppia jopa vieraiden kielten sanoja. Lastenelokuvat toimivat myös sosiaalisena välineenä, minkä kautta lapsi ja aikuinen voisivat kokoontua tekemään jotakin yhdessä. (winmentalhealth.com, 2014.)

Tänä päivänä on tarjolla paljon erilaisia piirretyjä. On olemassa Lumikin kaltaisia kauniita satuja ja toimintapainotteisia piirretyjä, kuten Pokemon. Lapsilla on myös erilaisia mieltymyksiä piirretyihin. Tytöt pitävät yleensä Barbie-sarjoista, kun taas pojat viihtyvät Hämähäkkimiehen parissa. Lapset ovat 6-8 vuotiaana siinä vaiheessa, jossa heidän mielensä on kehittymässä ja alkavat muodostaa erilaisia vaikutelmia asioista. Tästä syystä on todella merkittävää, mitä lapset katsovat. (thenews.com.pk, 2014.)

Varhaisessa vaiheessaan pienet lapset pitävät katsomiaan piirretyjä totena. He eivät pysty erottomaan todellisuutta ja epätodellisuutta. Lapset uskovat helposti, että jos Elmeri pysyy haavoittumattomana saatuaan Väiski Vemmelsäären vasarasta päähän, heille itsellekään ei käy mitenkään tosielämässä jos näin käy heille itselle. Lapset, jotka katsovat liikaa piirretyjä, haaveilevat monesti elävänsä samanlaista elämää kuin heidän suosikki piirretyhahmonsaa. Esimerkiksi pieni tyttö saattaa haluta pukeutua samanlaisiin vaatteisiin, kuin ihailemansa hahmo. (thenews.com.pk, 2014.)

On ilmiselvää, että jopa lastenelokuvissakin löytyy entistä enemmän väkivaltaa. Tämän lisäksi vanhemmat sallivat lastensa viettää aikaa elokuvien ja piirretyjen parissa. Ennen vanhaan lastenelokuvia oli rajoitetusti tarjolla, mutta nykyään ne ovat todella helposti saatavilla esimerkiksi Netflix -palvelun kautta. Nykyaikana monet lasten ulkoilman aktiviteetit on korvattu televisiolla. Mitä enemmän lapsi viettää aikaa animaatioelokuvien parissa, sitä enemmän niillä on vaikutusta lapsen ajatuksiin ja käyttäytymiseen. Esimerkiksi jos lapsi katsoo väkival-

taista elokuvaa tai piirrettyä on mahdollista, että lapsi voi toteuttaa samoja asioita tosi elämässä. Toisin sanoen lapsi ulkoistaa niitä tunteita, mitä elokuvat ja piirretyt tuottavat lapsessa. Asiaa ei voida yleistää kaikkiin lapsiin, mutta lapsilla on vahva taipumus kopioida näkemäänsä. (winmentalhealth.com, 2014.)

On olemassa lastenohjelmia, joiden ensisijainen tarkoitus ei ole viihdyttää, vaan opettaa. Esimerkiksi Barney ja Ystävät on esikoulu-ikäisille tarkoitettu lastenohjelma. Siinä on purpuranpunainen dinosaurus, joka auttaa lapsia oppimisessa. Tämän kaltaiset ohjelmat ovat hyödyllisiä lapsen oppimisen kannalta. Pienen lapsi voi helposti samaistua johonkin piirretty hahmoon ja tätä kautta helpommin oppia asioita tämän hahmon kautta.



Kuvio 11. Barney ja Ystävät –lastenohjelman tarkoitus on opettaa lapsille

Lapsille on tärkeää tehdä selväksi todellisuuden ja kuvitteellisuuden erot. On aikuisten vastuulla kertoa lapselle, että hämähäkkimiestä ei ole olemassa tai todellisuudessa seuraukset ovat kovemmat, jos ihminen tippuu kalliolta.

## 5 ANIMAATION PERUSTEET

Animaatio on peräkkäisiä liikkumattomia kuvia, joita emme ehdi tajuta, että ne ovat liikkumattomia. Animaatio on iso osa viihdealaa nykyaikana. Suurimmalle osalle animaatiosta tulee varmasti ensimmäisenä mieleen Walt Disney, joka on animaation historian tärkeimpiä henkilöitä.

Tänä päivänä animaatiota löytyy kaikkialta enemmän kuin koskaan ennen: tietokonepeleissä, kännykkäsovelluksissa, mainoksissa, televisio-ohjelmissa jne. Ennen vanhaan, kun ihmiset eivät olleet vielä turtuneet elokuvien runsauteen, heidän mielestään yhteys taikuuden ja animaation välillä oli päivänselvää. Tuolloin filmielokuvien esittäjät olivatkin usein ammattitaikureita, jotka yrittivät esittää ja luoda illuusiota. Nykyään kaikki on kehittynyt niin, että animaatiota voidaan luoda kotikoneelta ja tallentaa omalle kovalevylle. Tänä päivänä animaation luomiseen ei edes tarvita kameroita, vaan voidaan kaapata ihmisten liikettä antureiden avulla ja sitä kautta luoda animaatiota. Kaikki kuitenkin alkoi 1800-luvulla, kun ensimmäistä kertaa heijastettiin animaatiota valkokankaalle. (Lehtinen, A. 2013.)

### 5.1 Animaation historia

Ensimmäiset yritykset kaapata liikettä ovat kivikaudelta. Animaation luomiseen ihmiset ovat historian saatossa keksineet monia erilaisia ja yksinkertaisia keinoja. Vasta 1800-luvun loppupuolella Emile Reynaud onnistui heijastamaan praksinoskoopin avulla liikkuvaa kuvaa valkokankaalle, ja näin hänestä tuli elokuvan pioneeri. Reynaud käytti pala-animaatiotekniikkaa, missä maalatun taustan päällä liikuteltiin pahvista leikattuja kappaleita. Tällä tavalla pystyttiin vähimmällä vaivalla jäljittelemään raajojen liikettä, eikä tarvinnut piirtää jokaista ruutua erikseen. Elokuvan keksimistä seurasi se, että monet lähtivät tekemään animaatioelokuvia. (Lehtinen, A. 2013.)

Vuonna 1928 kehitettiin tekniikka, missä kuvaa pystyttiin välittämään vastaanottimiin elektronisesti kuvaputkelle pyörivien kiekkojen sijasta. Niinpä alkoivat tämän asian myötä televisiokeilut. Tuolloin syntyi ensimmäinen animaatiohahmo, Felix-kissa, joka oli nimenomaan luotu animaatiohahmoksi. Samoihin aikoihin Walt Disney kehitti Oswald-jäniksen, Felixkissan kilpailijaksi. Kuitenkin Oswald-jänis siirtyi tekijänoikeuksiltaan Universal-yhtiölle ja



Walt Disney loi vuonna 1928 uuden hahmon, Mikki Hiiren. Kuvioss 12 on esiteltyä sen ajan animaation supertähdet. Vaikka Walt Disney onkin kuuluisa nimi animaation historiassa, Max ja Dave Fleischer olisivat todennäköisesti ottaneet Disneyn paikan historiassa, jos häntä ei olisi ollut olemassa. Flescherit loivat mm. Betty Boopin ja Kippari Kallen. Max Fleischer kaiken lisäksi rotoskoopin, minkä avulla hahmo animaatiota pystyttiin tekemään elävien näyttelijöiden päälle. (Lehtinen, A. 2013.)



Kuvio 12. Animaation historian viisi ensimmäistä supertähteä. Vasemmalta oikealle lueteltuna: Felix-kissa, Oswald-jänis, Koko, Betty Boop ja Kippari Kalle.

Maaailman ensimmäinen kokoillan värianimaatio Lumikki ja seitsemän kääpiötä valmistui 1930-luvun loppupuolella. Sanotaan, että jopa nykyhetkestä katsottuna elokuvassa on hämmästyttäviä kohtauksia ja yksityiskohtia, joiden toteuttaminen meidän aikamme animaattoreille ja tekniikalle olisi suuri haaste. Lumikkia seurasivat monet Disneyn tunnetut animaatioelokuvat, kuten Pinokkio, Fantasia, Dumbo, Bambi jne. Toki noihin aikoihin Disney ei ollut ainoa animaatiostudio, mikä teki animaatioelokuvia. Disneyn kilpailijoita olivat mm. Warner, joka keskittyi lyhytanimaatioiden tekemiseen ja MGM, joka tunnetaan Tom & Jerry-piirretyistä. Vuonna 1995 tapahtui jotain mullistavaa animaatioelokuvien rintamalla, kun Pixarin Toy Story sai ensi-illan. Ajan saatossa animaatioelokuvat ovat saaneet suurempaa suosiota ja niihin panostetaan entistä enemmän. (Lehtinen, A. 2013.)

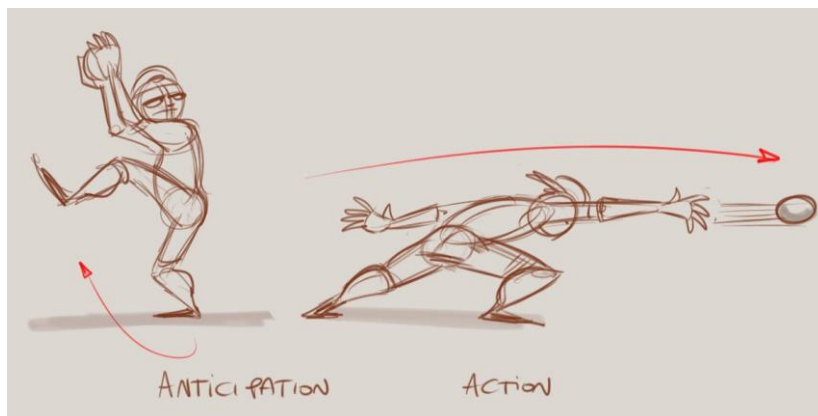
Nykyään sekä elokuvissa että peleissä käytetään liikkeenkaappaustekniikkaa animaation tekemisessä. Tässä tekniikassa liike kaapataan oikeilta ihmisiltä ja siirretään virtuaalihahmon luurankoon.

## 5.2 Animaation 12 periaatetta

Animaation 12 periaatetta ovat animaation peruseriaatteita, joita käytetään lähes kaikissa animaatioissa. Vuonna 1981 Disney animaattorit julkaisivat kirjan aiheesta, ja siitä on muodostunut ”animaation raamattu”. Näitä periaatteita käytetään myös tietokoneanimaatioissa, vaikka alun perin teos oli tarkoitettu käsin piirrettyä animaatiota varten. Nämä periaatteet ovat karkeasti suomennettuna: litistymisen ja venyminen, ennakoiva liike, lavastus, suora toiminta ja asennosta asentoon, seuraavat ja päällekkäiset liikkeet, hidastuminen ja kiihtyminen, kaaret, toissijainen liike, ajoitus, lioittelu, piirtäminen ja vetovoima. (Johnston & Thomas, 1986)

Squash and Stretch, eli litistymisen ja venyminen ovat tärkeimpiä periaatteita. Tässä huomioidaan animoitavan asian massaa ja annetaan sille joustavuutta. Hyvä esimerkki olisi pomp-piva pallo. Animaatioissa taas pallo olisi juuri maahan osuessaan litistynyt ja maasta noustessaan hieman soikean muotoinen. Tässä periaatteessa on tärkeää säilyttää animoitavan asian tilavuutta. Tätä periaatetta olisi hyvä soveltaa animaatiota tehdessä, koska silloin animaatio on helpommin luettavissa. Tosielämässäkin esiintyy paljon litistymistä ja venymistä, mutta se tapahtuu niin nopeasti, että ihmissilmä ei aina havaitse sitä. (Johnston & Thomas, 1986.)

Anticipation eli ennakoiva liike tarkoittaa sitä, että tietyllä hahmon liikkeellä yleisö valmistetaan seuraavaan animaatioon. Kuviossa 13 hahmo on heittämässä palloa, missä ennakoiva liike on, kun hahmo nojaa taaksepäin ja valmistautuu heittämään. (Johnston & Thomas, 1986.)



Kuvio 13. Hahmon ennakoiva liike on, kun hahmo on heittoasennossa, eli hahmon asento valmistaa yleisöä seuraavaan animaatioon.

Staging eli lavastus tarkoittaa, kun halutaan kiinnittää yleisön huomio haluttuun asiaan. Tällä tavalla tuodaan esille, mikä on kohtauksessa oleellisinta ja mikä ei. Tämä voidaan toteuttaa monilla erilaisilla tavoilla, kuten valaistus ja oikeanlainen kuvakulma. (Johnston & Thomas, 1986.)

Straight ahead eli suora toiminta tarkoittaa, kun animaattori piirtää animaation jokaisen liikkeen kerrallaan suunnittelematta etukäteen mitään. Pose to Pose tarkoittaa, kun piirretään jonkin animaation avainasennot ja jälkeenpäin lisätään vielä tarvittavat kohdat. (Johnston & Thomas, 1986.)

Follow through and overlapping action eli seuraavat ja päällekkäiset liikkeet-periaatteessa otetaan fysiikan lait huomioon. Seuraava liike tarkoittaa esimerkiksi, kun hahmo pysähtyy, niin kuitenkin jotkin hänen ruumiin osista, kuten käsi jatkaa liikettä. Päällekkäinen liike tarkoittaa, että hahmon kävellessä eri ruumin osat liikkuvat eri tahtiin. Esimerkiksi kävelyn aikana pää tekee pientä ylösalaista liikettä ja kädet heiluvat omalla nopeudella edes takaisin. (Johnston & Thomas, 1986.)

Slow in and slow out eli hidastuminen ja kiihtyminen -periaate ottaa huomioon jonkin animaation kiihtymistä ja hidastumista. Esimerkiksi, jos hahmo heittää pallon, sen liike on alussa kiihtyvää ja lopussa hidastuvaa. (Johnston & Thomas, 1986.)

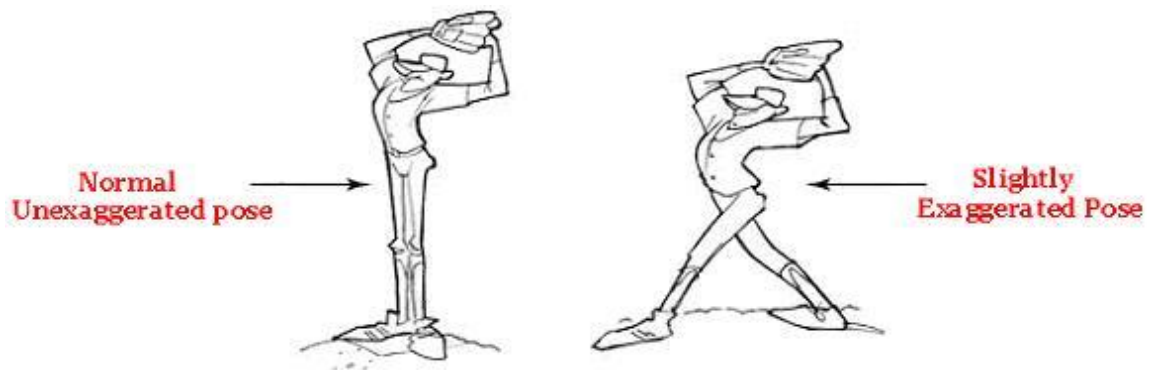
Arcs eli kaari -periaatteella tarkoitetaan sitä, kun monet luonnolliset toiminnot ja liikkeet ovat kaarevia. Luonnollisesti ei ole olemassa täysin suorita liikkeitä, paitsi koneet, jotka tekevät tällaista liikettä. Esimerkiksi hahmon kävellessä, käden heilunta ei tapahdu suorassa liikkeessä, vaan siinä on kaareva liikerata. (Johnston & Thomas, 1986.)

Secondary action eli toissijainen liike antaa aina lisää elävyyttä ja todenmukaisuutta tiettyyn animaatiokohtaukseen. On olemassa ensisijainen liike, mitä hahmo tekee, ja toissijainen liike mitä hahmo suorittaa samaan aikaan. Esimerkiksi hahmon juoksu on ensisijainen liike ja käden ja pään liikkeet voivat olla toissijaisia liikkeitä. (Johnston & Thomas, 1986.)

Timingilla eli ajoituksella tarkoitetaan tiettyä aikaa, mitä on annettu tietylle toiminnalle. Oikeanlaisella ajoituksella voidaan tuoda todenmukaisuutta animaatioon, koska silloin animaatio

näyttää ottavan huomioon fysiikan lakeja. Ajoituksella voidaan kuvata esimerkiksi hahmon tunnetilaa ja reaktiota. (Johnston & Thomas, 1986)

Exaggeration eli liioittelu on yksi tärkeimmistä ja hyödyllisimmistä asioista animaatiossa. Jos tehtäisiin liian realistisia animaatioita, asiat näyttäisivät todella tylsiltä. Liioittelu tietenkin riippuu siitä, minkälaista tulosta artisti tavoittelee. Tässä periaatteessa liioitellaan tiettyä animaation kohtaa. Kuviossa 14 on vierekkäin asetettuna normaali asento, ja liioiteltu asento. Yksi hyvä esimerkki olisi ilmeiden liioittelu, mitä näkee monissa animaatioelokuvissa. (Johnston & Thomas, 1986)



Kuvio 14. Liioittelu on yksi tärkeimmistä ja hyödyllisimmistä asioita animaatiossa.

Solid drawing eli piirtämisen taidolla tarkoitetaan sitä, että animaattorin täytyy osata piirtää, jotta hän ymmärtää erilaisia muotoja, anatomiaa, tasapainoa ja valaistusta. Ennen vanhaan tämä oli todella tärkeä asia, mutta nykyaikana monien animaattorien työ on helpottunut tietokoneiden kautta. (Johnston & Thomas, 1986)

Appeal eli vetovoima vastaa animaatiohahmolle samaa kuin näyttelijälle karisma. Vetovoimainen hahmo ei tarkoita, että hän olisi sympaattinen. Tässä tärkeintä on, että yleisön huomio herää hahmoa kohtaan ja se kokee hahmon mielenkiintoiseksi. Vetovoimaan vaikutetaan hahmon ulkonäöllä ja persoonalla. Animaation tulisi vastata hahmon persoonaa. (Johnston & Thomas, 1986.)

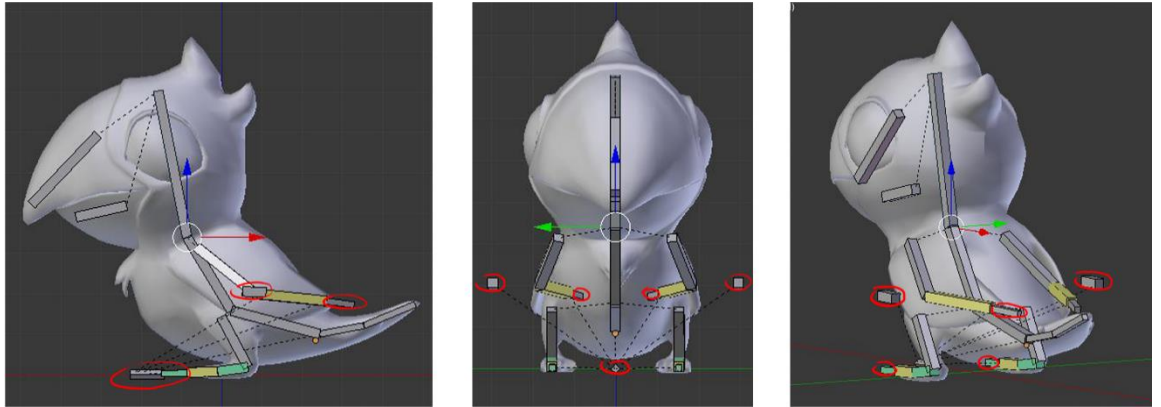
### 5.3 Riggaus

Jotta 3D-mallia pystyttäisiin liikuttelemaan ja tekemään animaatiota, täytyy hahmolle rakentaa luuranko ja kiinnittää se hahmoon. Luurangon rungon rakentamista kutsutaan riggaamiseksi. Monesti 3D-mallinnusohjelmat sisältävät oman luurankorungon tai voi itse lähteä rakentamaan omanlaista luurankoa. Luu-objekteja voidaan muokata toimimaan sen mukaan, miten graafikko haluaa niiden toimivan. Ei ole selvää ohjetta, miten luurankorakenteen pitäisi rakentaa, vaan luiden sallimien vapauden ansiosta jokainen animaattori rakentaa sellaisen luurangon, millä hän itse pystyy työskentelemään tehokkaasti.

Blenderissä on kahdenlaisia luita: deformatiiviluita ja kontrolliluita. Vaikka molemmat näyttäisivätkin samanlaisilta, niillä molemmilla on aivan eri käyttötarkoitus.

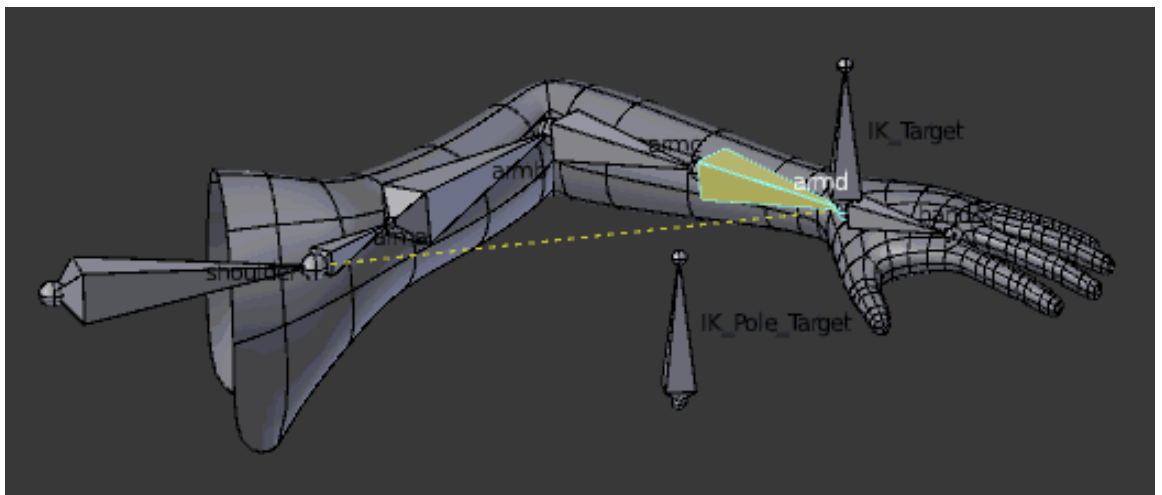
Deformatiiviluita käytetään 3D-mallin liikuttamiseen ja niiden muodon muuttamiseen, mikä mahdollistaa animaation tekemisen. Esimerkiksi oletetaan, että kättä muistuttavalla 3D-mallilla ovat sormien ja nivelien kohdalla omat deformatiiviluita. Näitä deformatiiviluita siirtelemällä voidaan liikuttaa kädessä olevia sormia tai vaikkapa saada käsi nyrkkiin. Näitä luita sijoitetaan aina 3D-mallin sisälle juuri siihen kohtaan, mistä halutaan sen tietyn luun liikuttavan 3D-mallia.

Kontrolliluita ovat luita, joilla pystyy hallitsemaan ja liikuttamaan deformatiiviluita. Sen sijaan, että liikuteltaisiin yksitellen deformatiiviluita, voidaan määrittää kontrolliluita luun liikuttavan tietyn joukon deformatiiviluita. Esimerkiksi sen sijaan, että liikutellaan yksitellen edellisen esimerkin sormen luita, kontrolliluita voidaan liikuttaa kaikkia sormen luita kerralla. Tällä tavalla helpotetaan animaattorin elämää ja nopeutetaan hänen työtehoaan. Kuten kuviossa 15 voidaan huomata, kontrolliluita sijoitetaan yleensä 3D-mallin sisälle, jotta ne ovat näkyvillä ja niihin on helppo päästä käsiksi.



Kuvio 15. Bobo-linnun luurankorakenne. Kuvassa näkyvät punaisella ympäröidyt luut ovat kontrollointiluita ja muut ovat deformatsioniluita.

Luille voidaan asettaa rajoituksia, ja niitä kutsutaan nimellä ”bone constraints”. Näitä rajoituksia voidaan asettaa halutulle luulle, jos halutaan rajoittaa sen liikettä tai kiertoa. Esimerkiksi jos on olemassa kädelle oma luurankorunko valmiina, voidaan asettaa niihin rajoitteita, jotta käsi ei taittuisi kyynärpään kohdalta ulospäin. Rajoitusasetuksista tärkeimpiä on IK (inverse kinematics). IK:n avulla voidaan linkittää luun esim. johonkin raajaan ja liikuttaa niitä raajoja tämän luun avulla. Kuviossa 16 olevassa luurankorakenteessa koko kättä liikuteltaisiin liikuttamalla kämmenessä olevaa luuta, koska kämmenen luu on IK-luu. Näillä asioilla ja asetuksilla, animaation tekemisestä voidaan tehdä tehokkaampaa ja nopeampaa.

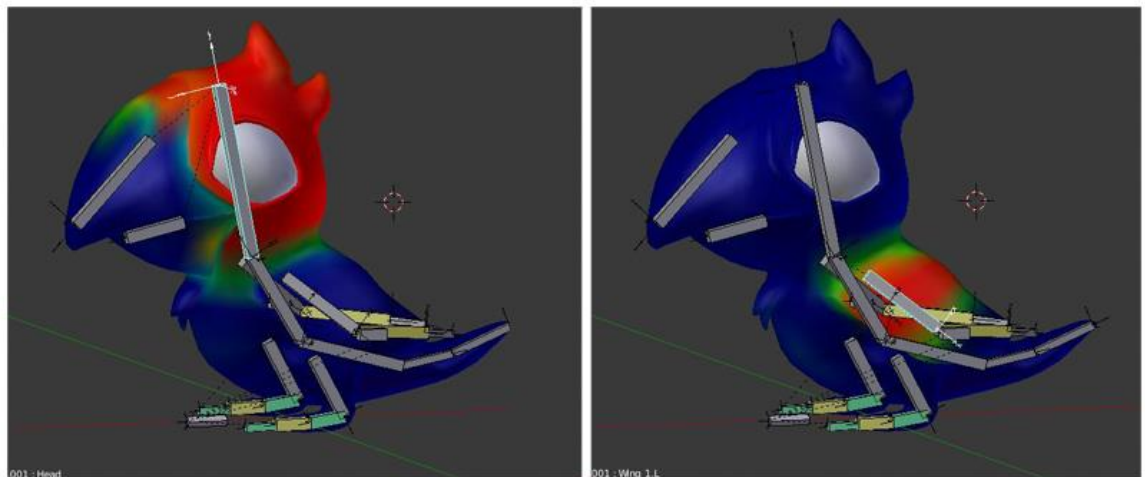


Kuvio 16. Vihreä luu on IK-luu, minkä avulla pystytään liikuttamaan koko kättä. (wiki.blender.org, 2014)

Tässä tapauksessa lähdettiin rakentamaan 3D-hahmolle oma luuranko tyhjästä. Runko luodaan 3D-mallin sisälle vastaamaan mallin asentoa. Siipien ja jalkojen päähän luotiin IK ketju, jolla voidaan liikuttaa helposti linnun jalkoja ja siipiä. Koska 3D-malli on edestäpäin symmetrinen, tähänkin luotiin puolikas luustorakenne ja kopioitiin se toiselle puolelle. Hahmoon tuli 24 eri luuta, joista 4 luuta ovat IK-luita. Blenderissä luiden muokkaaminen ja liikuttaminen tapahtuu Pose Mode -tilassa. Siinä tilassa myös asetetaan luille tarvittavat rajoitukset.

#### 5.4 Skinnaus

Seuraavaksi täytyy kiinnittää tämä luu 3D-malliin ja määrittää, mitkä osat liikkuvat minkäkin luun mukana. Tätä vaihetta kutsutaan skinnaukseksi, ja se onnistuu Blenderissä Weight Paint-tilassa. Kuviossa 17 on skinnauksen aikana maalattuna painoarvoja 3D-malliin eri luiden kohdalla ja määritetään, kuinka paljon mallin osa seuraa tätä luuta animaatiota tehdessä. Painoarvot annetaan värien perusteella: mitä lämpimämpi väri, sitä enemmän se osa on kiinni luussa ja seuraa sitä. Mitä kylmempi väri, sitä vähemmän osa tulee liikkumaan määrätyn luun kanssa.



Kuvio 17. Esimerkki skinnauksesta. Mitä lämpimämpi väri, on sitä enemmän se liikkuu tietyn luun mukana.

Vaikka visuaalisesti skulptauksessa painoarvot ilmoitetaan väreinä, todellisuudessa prosessin aikana annetaan jokaiselle verteksille numeerinen arvo väliltä 0 -1. Punainen väri tarkoittaa numeerista arvoa 1, jolloin verteksi seuraa luun liikettä täysin, ja sininen väri tarkoittaa 0, jolloin verteksi ei seuraa luun liikettä ollenkaan. Toisin sanoen mitä suurempi arvo, eli mitä

lämpimämpi väri, sitä enemmän verteksi tulee seuraamaan luun liikettä. Yksi verteksi voi kuitenkin olla kiinni useammissakin luissa.



## 6 LYHYTANIMAATIO

### 6.1 Lyhytanimaation perusteet

Lyhytelokuvan tai lyhytanimaation pituus voi vaihdella 15 sekunnista kolmeen varttiin. Olipa lyhytelokuva kuinka pitkä tahansa, sen pitäisi saada katsojan huomio mahdollisimman nopeasti. Tämä voi olla haastavaa, koska yli tunnin pituisilla elokuvilla pyritään saamaan yleisön huomio ensimmäisen kymmenen minuutin sisällä. Yleisön huomion saaminen tarkoittaa sitä, että yleisö haluaa tietää lisää kyseisestä maailmasta ja tarinasta ohjaajan kameran linssien läpi. (filmconnection.com, 2014.)

Ensimmäisiä asioita, mitä olisi hyvä pohtia, kuinka paljon aikaa ja resursseja on käytettävissä. Tämä on tärkeää siksi, koska silloin voi arvioida sekä ajan- että rahankulun, jotta niitä kalliita resursseja ei käytettäisi turhaan. Käsikirjoituksella voidaan arvioida ja säädellä ajan ja resursseiden käyttöä. Toinen yhtä tärkeä kysymys on, ketkä ovat lyhytanimaation kohdeyleisö. Tällöin osataan valmistaa oikeanlaista materiaalia. (Joalland, S. 2014.)

Koska lyhytelokuva on lyhyt, kyse ei ole täysin dialogeista, vaan visuaaliset kohtaukset ovat vähintäänkin yhtä tärkeitä. Pelkästään puhuvat päät eivät riitä, vaan välillä puheen voi korvata hiljaisuudella, erilaisilla reaktioilla ja visuaalisilla hetkillä. Elokuvasa on tarkoitus kertoa tarina kuvien kautta, ja erityisesti lyhytfilmeissä tämä on todella tärkeä tapa kertoa tarinaa. Vakuuttava tarinan kerronta on kaikki kaikessa. Lyhytelokuvissa on hyvä tilaisuus vetää äärimmäisyyksiin, mitä elokuvatarinankerronnalla voi saavuttaa, mutta kaikkein tärkeintä on tavoittaa ja koskettaa yleisö tunteellisesti. (Joalland, S. 2014.)

Yksinkertainen sääntö on, että lyhytelokuvissa täytyy olla sankari, jolla on päämäärä ja ongelma tai vihollinen sen päämäärän tiellä. On tärkeää pysyä yhden hahmon seikkailuissa ja tarinoissa. Lyhytelokuvissa ei ole tilaa sivutarinoille. Siinä voidaan käydä läpi vain yhden ongelman ja käsitellä sitä ja eikä sen enempää. Yleinen virhe on, että lyhytelokuvan tarina sisältäisi kahta tai useampaa ongelmaa tai tekijät esittelevät yleisölle kahta päähenkilöä. (Joalland, S. 2014.)

Pelkästään hahmojen miettiminen ei riitä, vaan täytyy myös ajatella, miltä maailma näyttää. Onko maailmalla ja päähahmolla minkäänlaista yhteyttä? Tuntuvatko maailma ja tarina luo-

tettavilta. Myös se, miten lopettaa elokuvan, on todella oleellista. Vain harvat lyhytanimaatiot ovat saaneet yleisön liikuttuneeksi lyhytelokuvan lopussa, joten on hyvä panostaa tarkoitukseen ja tyydyttävään loppuun. (Joalland, S. 2014.)

## 6.2 Kuvakäsikirjoitus ja tarina

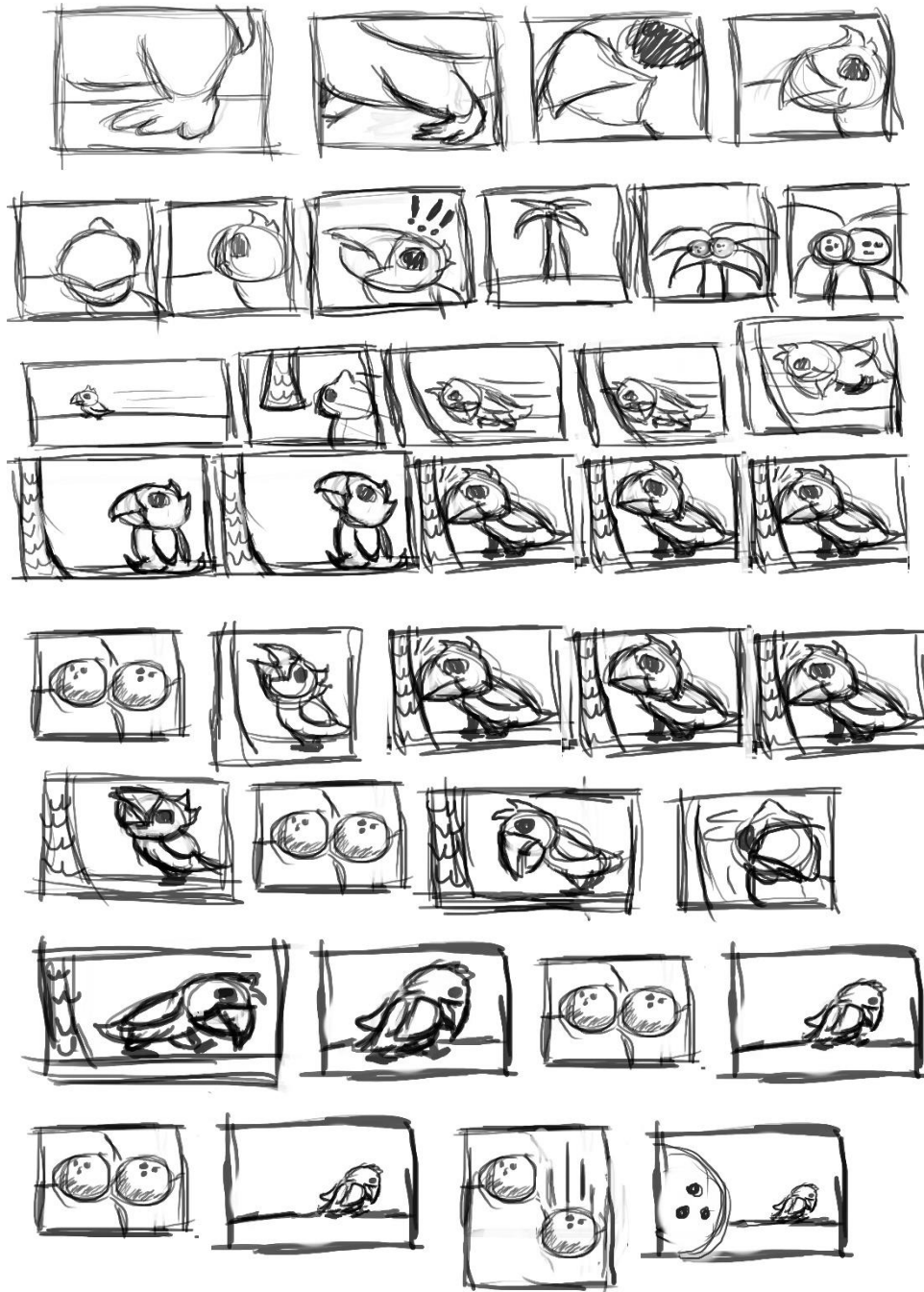
Lyhytanimaation aloittaminen vaatii paljon huolellista valmistelua ja suunnittelua siirtyäkseen pelkästä aiheesta yksityiskohtaiseen suunnitelmaan. Walt Disneyn 1920-luvun pioneerityön jälkeen suunnittelun tärkein osuus on ollut käsikirjoituksessa ja kuvakäsikirjoituksessa. Walt Disney oli ensimmäinen animaattori, joka teki käsikirjoituksen. (Noake, R. 1988.)

Syy miksi Disney käytti käsikirjoitusta, ei ollut pelkästään hallitakseen resursseja, vaan hän huomasi sen ajan animaatioelokuvista puuttuvan jotakin tärkeää. Sen ajan animaatioelokuvat turvautuivat täysin hahmon ilveilyyn ja temppeihin, eikä niissä elokuvissa ollut narratiivista rakennetta. Kuvakäsikirjoitus ei pelkästään antanut selvää kuvaa juonen kehityksestä, mutta se antoi tehokkaan työkalun sekavan kehitysprosessin eteenpäin viemiseksi. Se myös mahdollisti tehtävien määräämisen, työjärjestyksen tekemisen todella tehokkaalla tavalla. Kaikkein tärkeintä oli, että se antoi kaikille työntekijöille, jopa niillekin, jotka eivät olleet tekemisissä tuotannon kanssa, idean missä mennään ja mitä studiossa tapahtuu. (Noake, R. 1988.)

Kuvakäsikirjoitus on ollut animaatioelokuvien kehityksessä keskeisin asia. Se voi muuttua paljonkin prosessin aikana, mutta silti se on ainutlaatuinen johtolanka niille, jotka työskentelevät animaation parissa. Kuvakäsikirjoitus sisältää normaalisti kaikki toiminnat, vuorosanat ja myös sen, mihin kohtaan tulee ääniä ja muita efektejä. (Noake, R. 1988.)

Tarinassa Bobon seikkaillessa ympäri maailmaa, hän eksyy aavikkoon. Bobo on kävellyt paahtavassa aavikossa muutamia päiviä etsien ulospääsyä. Bobolla on todella kova jano, koska hänen oma juomavarastonsa ehtinyt hiipua. Kuviossa 18 huomataan, että omaksi onneksen Bobo huomaa suuren ja jättimäisen palmupuun, jossa on kookoksia. Nähdessään puun Bobo innostuu ja juoksee kohti puuta. Pieni ja sitkeä Bobo yrittää saada tiputettua kookosta alas, mutta huonolla menestyksellä. Pari kertaa yritettyään Bobo ymmärtää, että kyseessä on jotakin itseään suurempaa, joten Bobo luovuttaa ja lähtee kävelemään pois päin. Juuri sillä hetkellä kun Bobo kävelee pois päin, kookos tippuukin maahan.

Huomataan, että tarina on todella yksinkertainen, minkä takia se soveltuu lapsille. Sen lisäksi, että tarina on yksinkertainen, siinä on opetus lapsia varten. Tarina opettaa sen, että vaikka kuinka suuri asia meillä onkaan edessä, meidän jokaisella pienellä yrityksellä on suuret seuraukset. Vaikka tuloksia ei näkyisi välittömästi, kannattaa olla kärsivällinen ja eikä luovuteta heti.



Kuvio 18. Lyhytanimaation kuvakäsikirjoitus.

### 6.3 Kamera

Ero perinteisen elokuvan ja animaatioelokuvan välillä on, että animaatioelokuvassa kameraa voidaan asettaa mihin tahansa ilman mitään rajoja. Perinteisessä elokuvassa esimerkiksi erikoistehosteet riippuvat paljolti kameran sijainnista. Esimerkiksi kuvatessa korkealta tai nopeaa kohtausta, on vaikeaa löytää kameralle paikkaa, joka on vakaa, helposti muokattavaa ja jossa on hyvä perspektiivi. Kun taas 3D-animaatiossa kaikki hahmot, valaistukset, kohtaukset ja kamera ovat virtuaalisia ja niitä simuloidaan matemaattisesti. Näin ollen 3D animaation tekeminen ei ole rajattu aikaan, tilaan tai muihin luonnonilmiöihin. Nykyään perinteisissäkin elokuvissa käytetään 3D-animaatiosovelluksia, koska niiden avulla voidaan hyödyntää erilaisia tekniikoita, johon perinteinen kamera ei kykene. (Ma, R. 2012.)

Vaikka itse kameraa ei näy animaatioissa, se on tärkeimpiä asioita, koska kamera on silta animaation ja katsojan välillä. Kamera, joka sijaitsee kolmiulotteisessa tilassa, voidaan siirtää XYZ-akseleita pitkin mihin tahansa suuntaan. Liikkuva kamera tuo animaatioon eloa ja muutosta. On olemassa kuitenkin muutamia yleisiä tapoja käyttää ja liikuttaa kameraa. (Ma, R. 2012.)

Ensimmäinen on perusliike, missä mennään kohti kohdetta. Tätä voidaan toteuttaa joko liikuttamalla kameraa eteenpäin tai muuttamalla kameran polttoväliä eli zoomaamalla. Jos tämä toteutetaan liikuttamalla kameraa lähemmäs, luodaan katsojalle realistisempi tunne, että lähestytään kohdetta. Kuviossa 19 on kohtaus Leijona Kuninkaasta, jossa lähemmäs zoomaaminen korostaa Simban tunteita. Zoomaamalla toteutettu tapa ei luo liikkeen luomaa syvyyden tunnetta ja näin ollen se ei ole verrattavissa todellisuuteen. Kuitenkin molemmissa tavassa lähestyttäessä kohdetta ympäristö katoaa ja kohde suurenee. Tämä tapa on hyödyllinen, jos halutaan korostaa esimerkiksi hahmon ilmettä, jotta katsoja voisi samaistua hahmon tunteisiin. (Ma, R. 2012.)



Kuvio 19. Esimerkki Leijonakuninkaasta, missä liikuttamalla kameraa lähemmäs Simban kasvoja korostetaan sen tunteita. (Ma, R. 2012.)

Etääntymällä kohteesta kohde tulee koko ajan pienemmäksi, kun taas ympäristöstä alkaa näkyä enemmän asioita. Tätäkin voidaan toteuttaa joko liikuttamalla kameraa, tai muuttamalla kameran polttoväliä. Kuten Kuviossa 20 voidaan huomata, että tällainen kameran liike tekee hahmosta ja ympäristöstä mystisemmän ja samaan aikaan herättelee katsojan mielenkiintoa ja mielikuvitusta. (Ma, R. 2012.)



Kuvio 20. Elokvassa *Godfather*, ensin näytetään hämärässä miehen kasvot ja samaan aikaan kun hän puhuu, kamera liikkuu taaksepäin paljastaen ympäristössä olevan toisen miehen. . (dmsp.digital.eca.ed.ac.uk, 2014)

Panorointi on tekniikka, missä kamera pysy paikoillaan ja sitä pyöritetään vaakatasossa. Se luo samanlaisen tunnelman kuin katsoisi oikealle tai vasemmalle. Tätä tekniikkaa voidaan soveltaa myös pystysuoraan liikkeeseen. Näitä liikkeitä voidaan hyödyntää, jos halutaan näyttää mitä hahmo näkee. Tällä tavalla ollaan katsojan kanssa vuorovaikutuksessa ja saadaan hänet uppoutumaan entistä enemmän kohtaukseen. (Ma, R. 2012.)

## 7 LYHYTANIMAATION TOTEUTUS

Ensimmäinen asia, mitä lähdettiin tekemään toteuttaessa lyhytanimaatiota, oli tapahtumaympäristön luominen. Kuten kuvakäsikirjoituksesta voidaan huomata, tapahtumaympäristö oli yksinkertainen ja siinä oli vain autiolla saarella palmupuu. Mallinnettiin palmupuu ja maa-alue, joka oli tässä tilanteessa hiekka-aavikko. Mallintamista seurasi unwrappaus-vaihe, missä 3D ”avattiin” kaksiulotteiselle tasolle ja teksturoitiin se. Teksturoinnissa käsin piirtämisen lisäksi käytettiin valokuvia. Koska ympäristö tuntui liiankin tyhjältä, mallinnettiin viisi erilais- ta kiveä ja siroteltiin niitä ympäri aluetta Blenderin partikkelityökalulla. Seuraava vaihe oli taivaan luominen. Taivaaksi asetettiin yksinkertainen taivas tekstuuritaustalle. Kuviossa 21 on valmis tapahtumaympäristö.



Kuvio 21. Lyhytanimaation lopullinen tapahtuma ympäristö.

Ympäristöä luodessa huomioitu, miten se voisi olla lasten silmien mieliksi. Ympäristössä olevat asiat ovat kaikki yksinkertaisia ja selkeitä. Kun kyse on lapsista, täytyy pitää huoli, että ruudulla ei ole eikä tapahdu liikaa asioita yhtä aikaa. Moni asia, mitkä aikuiselle tuntuvat liiankin yksinkertaisilta, onkin lapsen mielestä juurikin sopivaa. Ympäristön värimaailmakin on toteutettu silleen, että se ei veisi liikaa huomiota siitä mitä ruudulla tapahtuu. Ympäristöön katsoessa Bobo on puun lehtiä lukuun ottamatta ainoa asia, missä on eloisia värejä. Tästä syystä lapsen huomio pysyy pakostakin, siihen mitä Bobo on tekemässä tai tulee tekemään.



Kuvio 22. 3D-ympäristössä huomio on keskittyneenä Boboon, koska se erottuu selkeästi värillään ympäristöstä ja taustasta.

Viimeisenä laitettiin valonlähde simuloimaan auringonvaloa. Blenderin sisäisessä Cycles-renderöintimoottorilla valaistuksia pystytään tekemään hieman erilaisella tavalla kuin aiemmin on totuttu. Yleinen tapa tehdä valonlähteitä on, että käytetään valmiita 3D-ohjelman sisällä olevia valonlähteitä, kuten aurinkoa tai lamppua. Cyclesissa voidaan luoda jokin tavalinen 3D-primitiivi, kuten kuutio tai taso ja asettaa niille valoa heijastavaa materiaalia. Tällä tavalla kyseinen 3D-primitiivi toimii eräänlaisena valonlähteenä. Tämän uuden tavan etuna on se, että sitä voidaan muokata ja säätää asetuksia todella helposti. Kuviossa 23 on havainnollistettuna, miten tässä tapauksessa valonlähteenä toimi isokokoinen taso palmupuun yläpuolella.



Kuvio 23. Lyhytanimaation tapahtumaympäristössä valonlähteenä toimii isokokoinen valoa heijastava taso palmupuun yläpuolella.

Seuraava vaihe on työläin, eli animaation tekeminen. Animaatiota lähdettiin tekemään nopeudella 24 ruutua/sekunti. Koska meillä on hahmo valmiiksi rigattuna ja skinnattuna, animointi tapahtuu hahmon luita liikuttamalla. Animaation tekoa helpotti se, että oli kuvakäsikirjoitus tehtynä, jonka avulla tiesi, että mitä ollaan tekemässä.

Ensimmäisenä tehtiin linnulle yksinkertainen kävelyanimaatio. Riitti, että kävelyanimaatio on paikallaan kävelyä ja looppaavaa eli toistuvaa. Jos haluttiin hahmon kävelevän paikasta A paikkaan B, siirrettiin vain hahmon sijaintia paikasta A paikkaan B. Tämä luo illuusion, että hahmo kävelee paikasta toiseen, vaikka todellisuudessa hahmo pyörittää paikallaan kävelyanimaatiota samaan aikaan, kun siirtyy paikasta A paikkaan B. Jos on kysessä toistuva kävelyanimaatio, tällä tavalla voidaan säästää aikaa ja käyttää tätä samaa animaation pätkää myöhemminkin, jos on tarvetta. Loput animaatiosta tehtiin käsin normaalisti kuvakäsikirjoitusta noudattaen. Animaatiota tehdessä otettiin huomioon 12 animaation periaatetta mahdollisimman paljon.

Animaatiota tehdessä on tärkeää huomioida, että kaikki on lapsille soveltuva, eikä liian realistisen näköistä. Lasten animaatioissa liikkeiden liioittelu on tärkeässä asemassa, koska se näyttää silloin hassulta. Esimerkiksi Bobon kävely ja juoksu animaatio ovat sellaisia liikkeitä, mitkä tulevat näkymään tarinan aikana ruudulla eniten. Tästä syystä pyrittiin tekemään kävelystä ja juoksusta humoristisen näköisiä. Koska Bobon pää on näkyvin ja suurin osa koko vartalossa, on tämä huomioitu animaatiota tehdessä. Kävelyn aikana Bobon pää tekee selvää ja liioitellumpaa liikettä sekä pysty- että vaakasuoraan. Bobon pää on myös tärkeässä roolissa viestittämässä lapsille Bobon tunteista, koska lyhytanimaatioissa ei ole puhetta. Pään liikkeistä näkyy kun Bobo on turhautunut tai innostunut.

Toiseksi viimeinen vaihe on renderöinti. Valmiissa animaatioissa oli loppujen lopuksi yhteensä 1400 framea eli kuvaa. Blenderissä renderöinti tapahtuu siten, että jokainen frame renderöidään yksittäisinä kuvina. Toisin sanoen renderöitiin yli 1400 kuvatiedostoa. Kaikki nämä kuvat tuotiin yhteen Blenderin videoeditointityökalun avulla ja tehtiin siitä videotiedosto. Toki Blenderissä on mahdollisuus renderöidä animaatio suoraan videotiedostoksi, yksittäisten kuvien sijasta. Kuitenkin yksittäisten kuvien renderöinti on turvallisempi ja hyödyllisempi tapa, koska jos esimerkiksi, tarvitaan tehdä muutoksia animaation puolesta välistä, voidaan renderöidä vain ne kuvat uudestaan, jotka tarvitsevat muutosta. Tällä tavalla ei tarvita renderöidä kokonaista animaatiota uudestaan. Animaation renderöinti kesti reilut 3 kokonaista päivää.



Viimeisenä hyödynnetään Blenderin sisäistä video editointi ominaisuutta. Kaikki renderöidyt kuvat tuodaan Blenderin video editoriin ja yhdistetään ne, jotta saadaan kuvista liikkuvaa kuvaa. Tässä vaiheessa lisätään taustamusiikit ja äänet. Tämän jälkeen renderöidään video editorista video tiedostoksi. Tämän renderöintiin mene huomattavasti vähemmän aikaa.

## 8 POHDINTA

Lyhytanimaation tekeminen on todella laaja ja monipuolinen, mutta samalla aika mielenkiintoinen aihe. Tämän työn kautta huomattiin, kuinka työläs jopa yksinkertainen animaatioprosessi voi olla. Alun perin suunniteltiin paljon laajempaa animaatiota, missä olisi ollut kaksi eri hahmoa. Kun huomattiin, että kuinka työlästä animointi voi olla, päädyttiin tekemään animaatiota yhdellä hahmolla. Aihetta on monta erilaista tapaa lähestyä, mutta tämä tapa vain oli yksi monista.

Helpoin osuus oli hahmon mallintaminen, skinnaaminen ja teksturoiminen. Nämä asiat olivat tuttuja asioita jo entuudestaan, joten niissä ei ollut mitään haastetta. Haastavin osuus oli suunnitteleminen, riggaaminen ja animaation tekeminen. Suunnitelma on haastavaa, koska ajallisesti työprosessissa yli puolet on suunnittelua ja loput toteutusta. Suunnittelua kuitenkin helpotti se, että suunniteltiin lapsille suunnattua materiaalia. Hyvin suunniteltu työ on puoliksi tehty. Riggaamisen kanssa tuli paljon vastoinkäymisiä, sillä aihe oli todellakin uusi asia. Ongelmia tuli luiden hierarkian ja rajoitusasetuksien kanssa. Tämän prosessin aikana jouduttiin aloittamaan muutaman kerran alusta luurangon rakenteluprosessia. Koska riggaus oli uusi asia, hyödynnettiin Internetissä olevia opetusvideoita aiheesta.

Huomattiin, että hyvin onnistunut riggausprosessi tekee animointiosuudesta paljon mielekkäämpää. Itse animaation teko sujui ilman mitään ongelmia, vaikka Blender oli uusi ohjelma animointityökaluna. Huolimatta siitä, että animointi sujui ongelmitta, tämä prosessi oli kuitenkin se osuus, mikä vaati eniten aikaa. Alun perin suunniteltiin pidempää tarinaa ja Bobon lisäksi vielä yhden hahmon. Kun huomattiin kuinka paljon aikaa itse käsin animointi vie, yksinkertaistettiin tarinaa ja poistettiin toinen hahmo. Tämä ratkaisu osoittautui järkeväksi, koska kyseessä oli lapsille suunnattu animaatio, oli hyväksi yksinkertaistaa asioita. Siitä huolimatta, että animointi vei paljon aikaa, itse animaation perusteet on sama, tekipä animaatiota millä työkalulla tahansa. Tästä syystä uuden ohjelman käyttäminen animointiin ei vaikuttanut mitenkään merkittävästä ajankäyttöön. Vaikkakin animaatiotyökaluihin olisi voinut perehtyä enemmän.

Lapsille animaatiota tehdessä on tärkeää pitää asioita mahdollisimman yksinkertaisina. Kun kyseessä on lapsille suunnattu animaatio, tärkein neuvo on unohtaa aikuismainen monimutkainen tapa ajatella ja lähestyä asioista välillä liiankin yksinkertaisesti. Monesti lapset innostu-

vat sellaisista asioista, jotka voivat olla aikuisten mielestä liiankin yksinkertaisia. Graafisesti on tärkeää, että hahmot ja esineet koostuvat paljon pyöreistä muodoista, koska pyöreys viestittää, että jokin asia on söpö ja helposti lähestyttävää. Suurimmassa osassa lapsille suunnatuilla hahmoilla on monesti iso pää ja paljon pienempi keho. Pää voi olla jopa kolmasosa varjosta. Lapsille suunnatuille hahmojen suunnittelussa helpottavin asia on, että hahmoissa ei tarvitse olla paljon yksityiskohtia. Haastavinta onkin oikeanlaisten yksityiskohtien löytäminen. Muutama mielenkiintoinen yksityiskohta tekee hahmosta täydellisen. Se tapa millä tavalla lähestyttiin lasten hahmosuunnittelua, on vain yksi monista tavoista suunnitella söpöjä hahmoja. Tärkeintä on, että kokonaisuus toimii. Välillä on hyvä rikkoa tunnettuja kliseitä ja sääntöjä, mutta monesti on pysyttävä niissä kliseissä, jotta pystyy lähestymään katsojaa.

Animaation toteutuksen aikana mielekkäin osuus oli, kun ei tehty realistisen näköistä animaatiota. Animointitavallakin on iso merkitys, että millä tavalla lähestyy lapsia. Monesti lastenelokuvissa ja piirretyissä animaatio on liioiteltua ja hauskemman näköistä. Tämä osuus oli mielekkäintä, koska silloin saatiin käyttää omaa luovuutta ja eikä tarvinnut mennä jonkin ohjekirjan sääntöjen mukana.

Lyhytanimaation tekeminen ja sen perusteista oppiminen onnistui hyvin. Moni asia lyhytanimaation toteutuksen aikana oli uutta, mutta internetissä on paljon opetusvideoita, joista oli paljon hyötyä. Suurimman osan asioista opittiin kuitenkin kokeilemalla ja omien virheiden kautta, joskus vaikeimman ja pidemmän kautta.

Toinen tavoite oli oppia käyttämään Blender-mallinnusohjelmaa, mikä onnistui erinomaisesti. Blenderin käyttö alussa oli hidasta ja töksähtelevää, koska se ei ollut sitä, mihin on totuttanut. Vähän aikaa käytettyä huomattiin, että miten yksinkertaisesti asiat on toteutettu Blenderissä. Kun hallitsee Blenderin pikanäppäimet, siitä tulee todella vahva työkalu mikä säästää paljon aikaa. Blenderissä myös on se hyvä puoli, että se on monipuolinen ja monenlaiset hommat onnistuu juuri yhden sovelluksen kautta.

Lopuksi voidaan todeta, että vaikka osaakin animaation ja Blenderin käytön perusteet, tämäkin on asia, missä oppii parhaiten kokeilemalla ja oppimalla omista ja muiden virheistä. Blender tarjoaa monipuoliset työkalut 3D:stä kiinnostuneille graafikoille. Onkin suositeltavaa, että jokainen graafikko opettelisi käyttämään Blenderiä, koska se on ilmainen ohjelma ja eikä vaadi mitään lisenssejä käyttöön. Lasten animaation toteuttamisesta voidaan sanoa, että se on todella mukavaa ja luovuutta vaativaa työtä.

## LÄHTEET

## KIRJALLISUUS

Lehtinen, A. 2013, Animaation Historia, Finn Lectura.

Johnston & Thomas, 1986, The Illusion of Life: Disney Animation

Noake, R. 1988, Aniation: A Guide To Animated Film Techniques, Macdonald Orbis

## VERKKOLÄHTEET

Preuss, S. 2010. The elements of Cute Character Design. Url: <http://design.tutsplus.com/articles/the-elements-of-cute-character-design--vector-3533>  
(Luettu 3.11.2014)

Ward, A. 2011. How to Create Character Models For Games: 18 Top Tips. Url: <http://www.creativebloq.com/how-create-character-models-games-18-top-tips-9113050>  
(Luettu 5.11.2014)

Joalland, S. 2014. 7 Rules for Writing Short Films. Url: <http://www.raindance.org/7-rules-for-writing-short-films/> (Luettu 6.11.2014)

Ma, R. 2012. Camera Movements in Animation. Url: <http://dmsp.digital.eca.ed.ac.uk/blog/animatedshorts2012/files/2012/04/s1118033-PDF.pdf> (Luettu 5.11.2014)

Slick, J. 2014. Anatomy of a 3D Model. Url: <http://3d.about.com/od/3d-101-The-Basics/a/Anatomy-Of-A-3d-Model.htm> (luettu 3.3.2014)

Sopov, I. 2013. The Basic Principles for Great Character Design. Url: <http://www.inkydeals.com/basic-principles-for-great-character-design/> (luettu 5.3.2014)

Griffin, D. 2013. Character Design Basics. Url: <http://www.webcomicalliance.com/helpful-hints/character-design-basics/> (Luettu 5.3.2014)

## KUVIOT

Kuvio 11. Barney ja Ystävät –lastenohjelman tarkoitus on opettaa lapsille. Url. <http://nativemonster.com/events/things-to-do/family/barney-the-dinosaur-live> (kuva laitattu 19.11.2014)

## ÄÄNET

<https://www.freesound.org/>

<http://www.freesfx.co.uk/sfx/>

<http://incompetech.com/>

## LIITTEET

Lyhytanimaatio. Url. <http://youtu.be/Plns4zdnSo>

