

Salla Isola

Antropomorfisen hahmon suunnittelu ja toteutus



Tradenomi
Tietojenkäsittely
Kevät 2019



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Isola Salla

Työn nimi: Antropomorfisen hahmon suunnittelu ja toteutus

Tutkintonimike: Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

Asiasanat: antropomorfismi, hahmosuunnittelu, 3D-mallintaminen, pelihahmot

Opinnäytetyön aiheena oli antropomorfisen hahmon suunnittelu ja toteutus. Tavoitteena oli suunnitella ihmisenkaltainen kettuhahmo, käyttäen hahmosuunnittelun eri osa-alueita ja luoda kyseiselle hahmolle 3D-malli hyödyntäen näitä suunnitelmia.

Teoriaosuudessa syvennyttiin hahmosuunnitteluun ja siihen liittyviin tärkeisiin osa-alueisiin. Selvitettiin, mitkä asiat ovat tärkeitä hahmoa suunnitellessa ja kuinka näitä asioita voidaan hyödyntää lopullista konseptia luodessa. Tutkittiin kuinka esimerkiksi hahmon siluetilla ja muodolla on merkitystä hahmon tunnistettavuuden kannalta. Tutkittiin myös, kuinka värit vaikuttavat hahmon persoonallisuuteen ja ulkonäköön.

Tämän jälkeen katsottiin, mitä ovat antropomorfisen hahmon keskeisiä piirteitä ja kuinka tunnistetaan, onko hahmo antropomorfinen vai ei. On olemassa elollisia ja elottomia antropomorfisia hahmoja ja ne yhdessä jakavat samanlaisia piirteitä. Tutkittiin myös, kuinka uskomukset, kirjoitus- ja puhumistavat tuovat antropomorfisia piirteitä esille.

Tutkittiin 3D-mallintamisen tiettyjä mallintamistapoja, kuten polygonimallintaminen, laatikko-mallintaminen, digitaalinen veistäminen ja 3D-skannaus. Selvitettiin kuinka 3D-mallille tehdään UV-kartoitus ja miten tätä karttaa hyödynnetään tehtäessä 3D-mallille tekstuureja. Otettiin myös selvää, kuinka 3D-mallille tehdään toimiva luuranko ja kuinka tämä luuranko lopuksi yhdistetään 3D-malliin, jotta sitä voitaisiin käyttää animaatioita tehtäessä.

Projektiosuuden lopputuloksena saatiin aikaiseksi suunnitelman mukainen 3D-malli, joka hyödyntää kaikkia teoriaosuudessa tutkittuja työmenetelmiä. Opinnäytetyötä voisi hyödyntää antropomorfisen hahmon suunnittelussa.

Abstract

Author(s): Isola Salla

Title of Publication: Design and Implementation of an Anthropomorphic Character

Degree Title: Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

Keywords: anthropomorphism, character design, 3D modeling, game characters

The subject of the bachelor's thesis was to design and implement an anthropomorphic character. The goal was to design a human-like fox character that utilizes different areas from character design and to create a 3D model of that character by utilizing these design plans.

The theoretical part focused on character design and the related important areas. It was examined which issues are important when designing a character and how these things can be utilized when creating the final concept. The relevance of the character's silhouette and shape to character's recognition were examined. As well as how colors affect character's personality and appearance.

After that, the essential features of an anthropomorphic character were studied. Anthropomorphic characters can be different and unique, but they share similar features that can be used to assess whether the character is anthropomorphic or not. After that, the key features of the anthropomorphic character and how to identify whether the character is anthropomorphic or not were researched. There are alive and lifeless anthropomorphic characters and they share similar features. It was also studied how beliefs, writing and speaking methods highlight anthropomorphic features.

Specific 3D modeling techniques, such as polygonal modeling, box modeling, sculpting and 3D scanning were studied. It was clarified how to make UV mapping for a 3D model and how to use this map when making textures. It was found out how to make a functional skeleton for a 3D model, how to join this skeleton to 3D model and how to utilize this when making 3D animations.

The result of the project was a 3D model that followed the design and that utilizes all the working methods in the theoretical part. The thesis could be used to design an anthropomorphic character.

Alkusanat

Kiitos kaikesta tuesta avopuolisolleni, Jyrille.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Hahmosuunnittelu	2
2.1	Taustatarina	3
2.2	Referenssi	3
2.3	Muoto ja siluetti	4
2.4	Värit	5
2.4.1	Päävärit, välivärit ja vastavärit.....	6
2.4.2	Värien yhtenäisyys.....	7
2.4.3	Väriämpötilat.....	8
2.5	Värien valinta hahmosuunnittelussa.....	8
2.6	Konsepti.....	9
2.7	Model sheet	9
3	Antropomorfinen hahmo	11
3.1	Antropomorfismi.....	11
3.2	Antropomorfismin piirteet ja erot.....	12
3.2.1	Elottomat ja elolliset objektit	12
3.2.2	Animismi.....	14
3.2.3	Zoomorfismi	15
3.2.4	Personifikaatio.....	16
3.3	Kulttuuri.....	16
4	3D-mallintaminen	18
4.1	Mallintamistapoja	18
4.1.1	Polygonimallinnus.....	18
4.1.2	Laatikkomallintaminen.....	19
4.1.3	Digitaalinen veistäminen.....	20
4.1.4	3D-skannaus	21
4.2	UV mapping	21
4.3	Texture mapping	23
4.4	Rigging	25
4.5	Skinning	26
5	Projektityö	28
5.1	Alku.....	28

5.2	Suunnittelu.....	28
5.3	Referenssit	29
5.4	Luonnostelu ja siluetti	29
5.5	Värit	30
5.6	Konseptitaide	30
5.7	3D-mallintaminen.....	32
5.8	UV mapping	35
5.9	Teksturointi.....	37
5.10	Rigging	38
5.11	Animaatiot	41
6	Lopputulos	43
7	Yhteenveto ja pohdinta	44
	Lähteet	45
	Kuvalähteet.....	49

Symboliluettelo

3D-malli = Kolmiulotteinen objekti

Antropomorfismi = Konsepti objektista, joka on ihmisenkaltainen ja omaa inhimillisiä ominaisuuksia

Bone constraint = Luulle luotu modifier, joka liikuttaa luuta tietyllä tavalla

Extrude = Luodaan pursottamalla lisää geometriaa 3D-malliin vetämällä polygonia ulospäin mallista

Hue = Värisävy eli väri

Join vertices = Kaksi verteksiä, jotka yhdistetään toisiinsa

Keyframe = Yksittäinen avainkehys animaatiossa

Loop subdivide = Työkalu, jolla voidaan luoda uusia verteksejä ja reunoja peräkkäin

Mirror modifier = Peilikuva

Model sheet = Piirros, jota hyödynnetään tehtäessä 3D-mallia

Polygoni = Geometria, joka muodostuu vertekseistä, reunoista ja tasoista, nämä yhdessä muodostavat peruskomponentin polygonille.

Referenssi = Kuva, jota käytetään malliesimerkkinä piirtäessä

Rigging = Kolmiulotteiselle objektille luotu luuranko, jolla voidaan liikuttaa mallia

Saturaatio = Väriin kirkkaus

UV-kartta = Kolmiulotteinen objekti levitetään auki kaksiulotteiseksi

Value = Valoisuus eli värin tummuusaste

Verteksi = Kolmiulotteisen objektin pistemäinen kappale, jolla on sijainti, muttei fyysistä kokoa

Weight painting = 3D-mallin verteksit, jotka on maalattu tietyillä väreillä, jotta luuranko saa informaatiota siitä, miten luita halutaan liikuttaa

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on antropomorfisen hahmon suunnittelu ja toteutus. Tarkoituksena on suunnitella ihmisenkaltainen kettuhahmo, käyttäen hahmosuunnittelun eri osa-alueita ja luoda kyseiselle hahmolle 3D-malli hyödyntäen suunnitelmaa.

Työn valinnan taustalta löytyy kiinnostus hahmosuunnitteluun. Antropomorfismi ja hahmosuunnittelu ovat olleet aina kiinnostuksen kohteena ja harrastuksena. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää omia taitoja samalla tehden projektia aiheesta, joka on aikaisemmin jo tuttu.

Työn keskeisenä tavoitteena ja kehittämistehtävänä on luoda ihmisenkaltainen kettuhahmo, jolle luodaan käytännön mukainen suunnitelma referensseistä mallikuvaan ja lopuksi luodaan suunnitelman avulla 3D-malli, tekstuurit ja muutamia videopelihahmolle tuttuja animaatioita. Hahmosuunnittelua ja toteutusta olen päässyt tekemään Kajaanin ammattikorkeakoulun projektiohjelmien aikana ja tarkoituksena opinnäytetyöllä on oppia lisää itse koko prosessista ja kaikista siihen liittyvistä työtehtävistä. Kajaanin ammattikorkeakoulussa ei myöskään ole tehty aikaisemmin antropomorfismiin liittyvää opinnäytetyötä, joten aihe on itsessään ainutlaatuinen ja mielenkiintoinen.

Opinnäytetyössä tutkitaan, mitkä ovat antropomorfisen hahmon keskeisiä piirteitä ja minkälainen historia kyseisillä hahmotyypeillä on mediassa. Antropomorfisia hahmoja voi olla erilaisia ja omalaatuisia, mutta ne kuitenkin jakavat samanlaisia piirteitä joiden avulla voidaan arvioida, onko kyseinen hahmo antropomorfinen vai ei.

Opinnäytetyössä syvennyttään myös hahmosuunnitteluun ja siihen liittyviin tärkeisiin osa-alueisiin, kuten esimerkiksi siihen, kuinka paljon hahmon siluettilla on merkitystä tai kuinka tärkeitä värit ovat hahmoa suunnitellessa. Tarkoituksena on myös tutkia enemmän 3D-mallintamista, jotta aihe selkeytyisi paremmin. Vaikka itse ohjelmien käyttäminen on tuttua, niin itse teoria 3D-mallintamisesta vaatii lisää oppia ja sen yhdistäminen opinnäytetyöhön sopii hyvin käytännön vaiheen kanssa.

2 Hahmosuunnittelu

Hahmosuunnittelu tarkoittaa sitä, että halutaan luoda hahmo, jolla voi olla ulkonäkö, taustatarina tai tarkoitus. Hahmo voi olla piirretty, kuvitettu kirjoittamalla tai puku näyttelijää varten. Luotua hahmoa voidaan käyttää esimerkiksi videopeleissä, sarjakuvissa, kirjoissa tai elokuvissa. Hahmoja on erilaisia, ja esimerkiksi hahmon ulkonäöllä tai kuvauksella voi olla merkitystä riippuen siitä, mitä varten hahmoa ollaan luomassa: esimerkiksi 3D-mallinnuksessa hahmolla olisi hyvä olla olemassa selkeä ja hyvä suunnitelma, jota mallintaja voi käyttää esimerkkinä tehdessään 3D-mallia. (Bancroft 2016.)

Hahmosuunnittelussa on otettava huomioon useita erilaisia asioita, kuten minkälaisesta hahmosta on kyse: halutaanko luoda ihmis- vai eläinhahmo, minkälaisia värejä hahmo käyttää ja onko väreillä merkitystä, kuinka hahmosta voi tehdä tunnistettavan näköinen jne. Hahmosuunnittelussa on useita eri työvaiheita, jotka helpottavat hahmon ulkonäön kuvausta: referenssikuvat auttavat piirtäjää pitämään hahmon tietynlaiset piirteet oikeana, siluetit auttavat tuomaan hahmolle erilaisen ulkonäön, koska ainoastaan ensimmäiseen piirrokseen ei kannata tyytyä.

Uusien ja alkuperäisten hahmojen keksiminen on todella vaikeaa, melkein mahdotonta. Avain hahmosuunnitteluun on käyttää inspiraatioita ja yhdistää erilaisia ominaisuuksia, joista pidetään toisissa hahmoissa. Näin voidaan luoda persoonallinen hahmosuunnitelma, joka on tunnistettava ja mieleenpainuva. (Griffin 2018.)

Kun puhutaan videopelien hahmoista, on niiden määritelmä yksinkertainen: videopelihahmo on videopelissä esiintyvä hahmo. Hahmojen velvollisuus on saada pelaaja syventymään ja tuntemaan itsensä, kuin he pelaisivat enemmän kuin vain videopeliä. Jokaisella hahmolla on oma tarinansa ja merkityksensä videopelin kannalta. (Sabbagh 2015.)

On olemassa paljon erilaisia hahmoja ja niiden ulkonäöllä on paljon merkitystä, kuinka ymmärrämme hahmoa. Tankkihahmot, joiden tarkoituksena on ottaa paljon vahinkoa itseensä, ovat isoja, kun taas konnat, jotka haluavat piiloutua pimeyteen, ovat notkeita ja pukeutuvat tummiin vaatteisiin. Hahmon ulkonäkö voi olla erittäin mielenkiintoinen ja samalla tuoda esille omaa arkityyppiään. (GameDesigning 2018.)

2.1 Taustatarina

Hahmoa luodessa on hyvä miettiä, minkälaiset tekijät vaikuttavat suunnitteluun: tuleeko hahmo omaa tarinaa varten, käytetäänkö sitä videopelissä vai onko se sarjakuvaa varten? Jos hahmosi tarvitsee syventäviä tekijöitä ja tarkoituksen, helpottaa tätä prosessia taustatarinan kirjoittaminen. Se kertoo hahmosta enemmän, kuin mitä päällepäin olisi nähtävissä: mitkä ovat hahmon motivaatiot, miksi hän käyttäytyy tietyllä tavalla ja kuinka hahmo käsittelee asioita. (GameDesigning 2018.)

Hahmon tarinalla on tarkoitus helpottaa suunnittelijan työtä ja antaa hänelle enemmän vaihtoehtoja hahmon designin kannalta, kuin mitä tyhjä paperi antaisi. Taustatarinan lisäksi hahmon käyttäytymistä voi tarkentaa, eiväthän ihmisetkään tee asioita ilman syytä: miksi hahmo tekee juuri kuin hän tekee? Taustatarina ja hahmon luonteenpiirteet eivät ole ainoita, jotka tekevät hahmosta hyvän ja siksi hahmon ratkaisu- ja toimintakykyjen määrittäminen auttaa lukijaa tai pelaajaa ymmärtämään hahmoa paremmin. Erilaiset tekijät vaikuttavat hahmon käyttäytymiseen, ja nämä tekijät voivat olla hyödyllisiä suunnittelussa: pelkääkö hahmo pimeitä nurkkia ja voiko syynä olla lapsuuden tapahtuma, joka on vaikuttanut hahmon käyttäytymiseen tällä tavalla. (GameDesigning 2018.)

Pienet yksityiskohdat syventävät hahmoa ja tuovat hahmolle lisää ominaisia piirteitä. Pienikin yksityiskohta lisää hahmon käyttäytymisen merkitystä ja tuo hahmoa enemmän esille. Taustatarinalla, käyttäytymisellä ja pienillä yksityiskohdilla voi olla myös merkitystä, kuinka hahmo käyttäytyy toisia hahmoja kohtaan. (GameDesigning 2018.)

2.2 Referenssi

Yksi tärkeimmistä artistin työvälineistä on tehdä perusteellista alkutyötä ja tutkimuksia. Taiteilija etsii visuaalisia referenssejä ja ymmärtää hahmoansa syvemmillä tasolla. Visuaaliselle referenssille on kaksi tyyppiä: suora ja epäsuora referenssi. (Pencil Kings 2015.)

Suora referenssi tarkoittaa sitä, että artisti etsii samanlaisia videopelejä, elokuvia, sarjakuvia jne, joiden avulla hän etsii esimerkkejä, miltä hänen hahmonsansa voisi näyttää. Tällainen referenssin etsiminen on hyvää, koska sen avulla nähdään, mikä näistä hahmoista tekee suosittuja tai minkälaisia samanlaisia piirteitä ne muodostavat. Suora referenssi ei kuitenkaan tarkoita sitä, että artisti

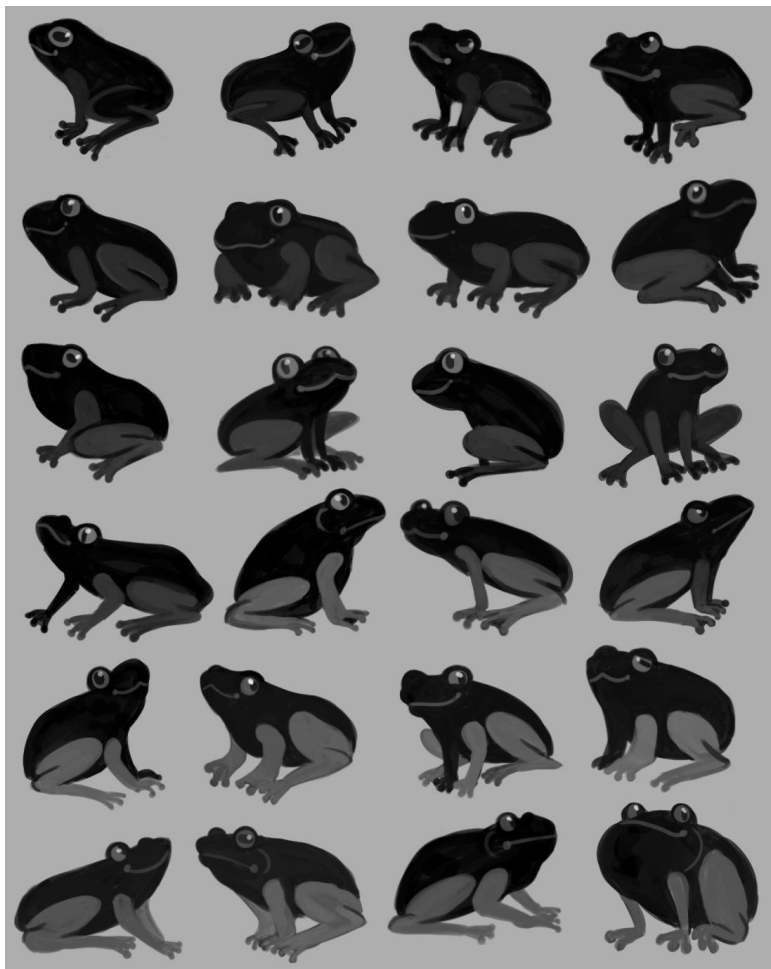
saisi varastaa toisen artistin hahmon ulkonäköä tai tehdä liian samanlaisia sommitteluja. (Pencil Kings 2015.)

Epäsuora referenssi eli oikean elämän esimerkki tarkoittaa sitä, että otetaan esimerkkiä valokuvista tai oikeista objekteista, kuten eläimistä tai tavaroista. Oikean elämän esimerkit auttavat muodostamaan omia kiinnostuksen kohteita ja auttavat ymmärtämään, kuinka oikeat objektit toimivat tai miltä ne näyttävät, kun suunnitellaan hahmon ulkonäköä. Referenssejä etsiessä jokainen esimerkki on tärkeä: jokin pienikin yksityiskohta voi auttaa inspiroitumisessa ja keksimään uusia ja erilaisia ratkaisua hahmoa suunnitellessa. (Pencil Kings 2015.)

2.3 Muoto ja siluetti

Kun hahmon taustatarina ja tutkimukset referensseistä on saatu valmiiksi, on aika piirtää hahmo. Elokuvien ja pelien kehittämisessä konseptitaiteen piirtäminen on tärkeää koko projektin esteettisyyden takia. Thumbnailien eli raakaluonnoksien piirtäminen auttaa artistia olemaan nopea ja vapaa. Raakaluonnoksien avulla halutaan esitellä ideoita ja luoda konsepteja. (Walig Feghali n.d.) Luonnoksien piirtäminen on erittäin hyvä tapa laajentaa ideaa, joka on vasta muodostumassa. Luonnoksien olisi hyvä olla nopeita, jottei ideaan jää liian pitkäksi aikaa jumittumaan. (Seegmiller 2003, 35).

Siluetin tarkoituksena on saada hahmo tuotua esille tunnistettavalla tavalla, esimerkiksi korostaen hahmon muotoa ja asentoa. Liioittelu, joka on olennainen osa karikatyyria, voi olla joko äärimmäistä tai hienovaraista, riippuen siitä, mikä on aikomus. Loppujen lopuksi, liioittelulla halutaan luoda eroavaisuuksia normaalin ja ei normaalin välille. (Seegmiller 2003, 30.) Kuvassa 1 nähdään esimerkkinä, kuinka hahmon siluetin muodolla saadaan eroavaisuuksia hahmojen välille.



Kuva 1. Hahmojen siluetteja.

Liioitellut piirteet, erittäin pitkät tai lyhyet vartalot, päänmuodot, jotka muistuttavat enemmän ympyrää, vaatteet tai puvut, joissa on tunnistettavia piirteitä. Hahmon tunnistettavuutta voidaan parantaa monilla erilaisilla vaihtoehdoilla. Hahmon pitäisi olla ikoninen seistessään yksinään, mutta myös tunnistettava muiden hahmojen vierellä. Hahmon siluetti voi myös kertoa paljon hahmon persoonallisuudesta. (Griffin 2018.) Surulliselle hahmolle voi piirtää pään olemaan painuksissa, kun taas rohkean hahmon voi tunnistaa vahvasta asennosta, jossa pää on korkealla ja rinta pörheänä.

2.4 Värit

Värit ovat yksi hahmosuunnittelun tärkeimmistä ja vaikeimmista osa-alueista: värien merkitys ja käyttötarkoitus on helppo oppia, mutta niiden hallitseminen on vaikeaa. Väriopilla on pitkä historia, ja sen ominaisuuksia ovat tutkineet useat erilaiset henkilöt. Värien tarkoituksena on saada

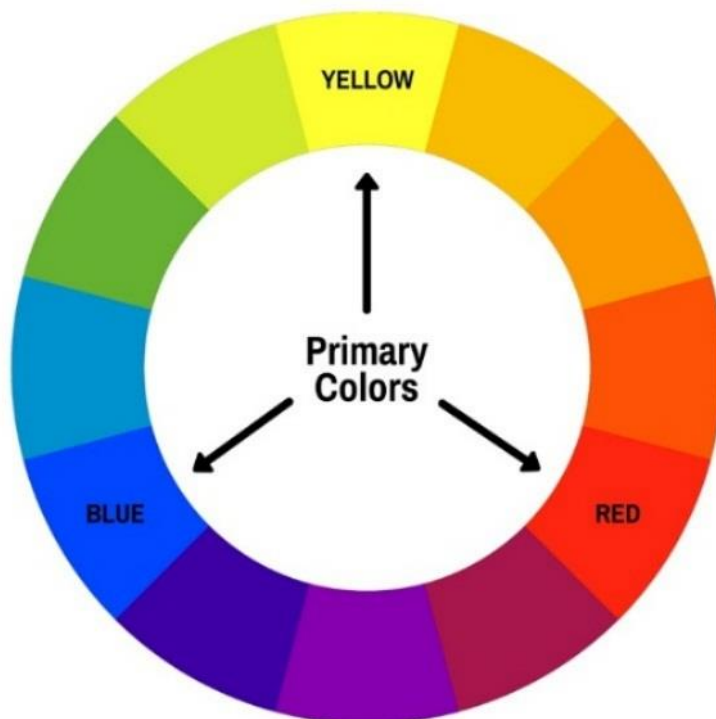
aikaan yhdistelmiä, jotka herättävät katsojan huomion: väreillä voi luoda tunnelmia ja jopa kommunikoida asioita ilman sanoja.

Kun suunnitellaan hahmoa, on väriopilla paljon merkitystä: värien avulla halutaan kiinnittää peelaajan huomio tiettyihin asioihin. Värien avulla voidaan kertoa katsojalle paljon asioita ja erilaisilla väriyhdistelmillä voidaan saada aikaan hienoja kokonaisuuksia.

2.4.1 Päävärit, välivärit ja vastavärit

Värit koostuvat kolmesta erilaisesta pääväristä, punainen, keltainen ja sininen. Teoriassa kyseiset värit ovat alku muille väreille. Päävärejä ei voi luoda millään väriyhdistelmällä. Välivärit saadaan aikaiseksi yhdistelemällä kahta pääväriä ja välivärejä. Välivärejä ovat oranssi, violetti ja vihreä. Kyseisiä värejä voisi kutsua päävärien lapsiksi. Viimeisenä ovat toisen asteen välivärit, jotka muodostuvat, kun yhdistetään yhtä pääväriä ja yhtä väliväriä. (Color Matters 2018.)

Olennessa työkalu värisävyjen yhdistämisessä on väriympyrä. Ensimmäisen pyöreän väridiagrammin suunnitteli Isaac Newton vuonna 1666. (Tiger Color 2017). Kuvassa 2 esimerkki pyöreästä väridiagrammista.



Kuva 2. Väriympyrä. (Schinkel 2017.)

Väriympyröitä on erilaisia variaatioita, mutta kaikista tunnetuin on kahdestatoista väristä koostuva väriympyrä. Väriympyrän värit ovat kirkkaita ja puhtaita. Murrettuja värejä saadaan aikaiseksi, kun sekoitetaan kaikkia kolmea pääväriä. Murrettuja värejä voi saada aikaiseksi myös lisäämällä värin vastaväriä. Esimerkiksi puhtaasta sinisestä saadaan murrettu sininen, kun lisätään hieman oranssia. Mitä enemmän väriä lisätään, sitä mustemmaksi väri muuttuu. Jos halutaan saada ruskea aikaiseksi, laitetaan sinistä vähemmän väriseokseen. (Simple Art Tips 2015.)

2.4.2 Värien yhtenäisyys

Värit koostuvat kolmesta yhtenäisestä juuresta: sävy, kylläisyys ja valööri. Sävy on värin selkein ominaisuus, ja siksi sitä kutsutaankin värisävyksi. Värisävyjä ovat esimerkiksi punainen, sininen tai violetti. Kylläisyys viittaa siihen, kuinka puhdas tai harmaa väri on. Valööri taasen viittaa värin tummuusasteeseen. (Simple Art Tips 2015.) Kuvassa 3 ylimpänä sävy, toisena kylläisyys ja viimeisenä valööri.



HUE



SATURATION



VALUE

Kuva 3. Sävy, kylläisyys ja valööri.

Kylläisyyttä on haastava käyttää sopivasti, koska suuri määrä tekee kuvasta liian kirkkaan ja kuva menettää kiintopisteensä. Tämän vuoksi kylläisyyttä on syytä käyttää varovaisesti ja kohdistaa

katsojan katse yhteen tai kahteen asiaan, jossa kylläisyyttä on käytetty runsaammin. Kirkkaat värit voivat näyttää erilaiselta riippuen värisävystä tai valöörista. (Simple Art Tips 2015.)

2.4.3 Värilämpötilat

Värilämpötila kuuluu osaksi värioppia. Yleensä värilämpötilalla tarkoitetaan värejä, jotka kuvastavat tunnetiloja. Lämpimiä värejä ovat punaiset, oranssit ja keltaiset värit, kun taas kylmiä värejä ovat siniset, violetit ja vihreät. Värilämpötila luo visuaalisen kontrastin kuvaan. Lämpimät värit yleensä mielletään iloisina ja pirteinä väreinä, kun taas kylmät värit ovat tunteellisia ja surullisia. (Simple Art Tips 2015.)

Tämä kuitenkin riippuu pitkälti siitä, kuinka värit halutaan tuoda esiin omassa työssään. Lämpimät värit voivat olla myös vihan värejä, kun taas vihreä voi tarkoittaa luontoa ja rauhaa. Värilämpötiloja voi hyödyntää kuten vastavärejä. Värilämpötilan avulla voi saada aikaan toimivan kokonaisuuden. (Simple Art Tips 2015.)

2.5 Värien valinta hahmosuunnittelussa

Hahmon värejä suunnitellessa on tärkeää ottaa huomioon, että mitä vähemmän väriyhdistelmiä on, sen parempi. Värien käyttö riippuu pitkälti siitä, mitä hahmon värivalinnoilla halutaan tuoda esille. Värien valinnalla on paljon merkitystä, esimerkiksi videopelin ympäristön värien kannalta. Jos pelissä käytetään paljon kirkkaita värejä, voivat myös pelattavan hahmon värit olla värikkäät.

Hahmon värityksellä voidaan viestittää pelaajalle, onko esimerkiksi jokin hahmo vaarallinen. Jokaiseen väriin voidaan yhdistää erilaisia tunteita ja mieltymyksiä. Kun suunnitellaan hahmoa, olisi hyvä kokeilla erilaisia väriyhdistelmiä, jotta saataisiin haluttu tunne hahmolle. Hahmon merkitys voi muuttua todella paljon riippuen siitä minkälaisia värejä designissa käytetään. (Erikson & Draw with Jazza 2017.)

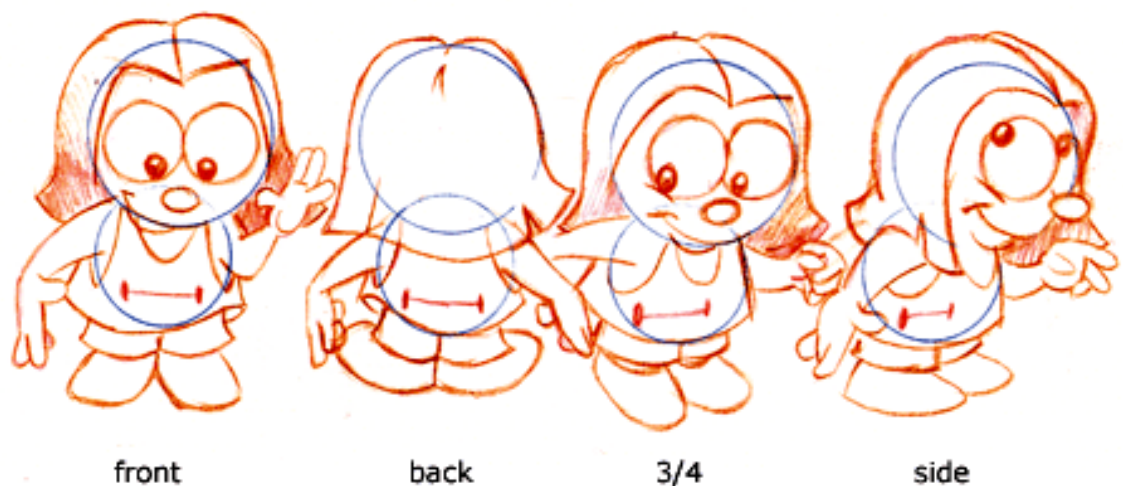
Myös erilaisilla sävyillä on merkitystä hahmon värien valinnassa. Kirkas keltainen väri saa ihmisen ajattelemaan aurinkoa ja iloisuutta, kun taas enemmän sinapin värinen saa katsojan luultavammin ajattelemaan ikävämpiä asioita. Myös kirkkaan punainen ja tumman punainen antavat erilaisen merkityksen. (Color wheel Pro 2015.) Toisaalta myös katsojan omalla mielipiteellä voi olla paljon merkitystä siihen, kuinka he ajattelevat erilaiset värit.

2.6 Konsepti

Hahmon siluetin ja värien valitsemisen jälkeen on aika työstää hahmolle lopullista konseptia. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki aikaisemmat valinnat yhdistetään lopulliseksi. Yksityiskohdat tuodaan esille ja työstetään hahmo niin valmiiksi kuin halutaan. Konseptin aikana voidaan vielä tehdä muutoksia hahmon designiin. Konseptista olisi hyvä tehdä mahdollisimman selkeä, varsinkin jos hahmon parissa työskentelevät useammat henkilöt. Konseptin taiteen tyyli riippuu pitkälti siitä, minkälaisesta hahmosta on kyse ja minkälaista tyyliä taiteilijat käyttävät.

2.7 Model sheet

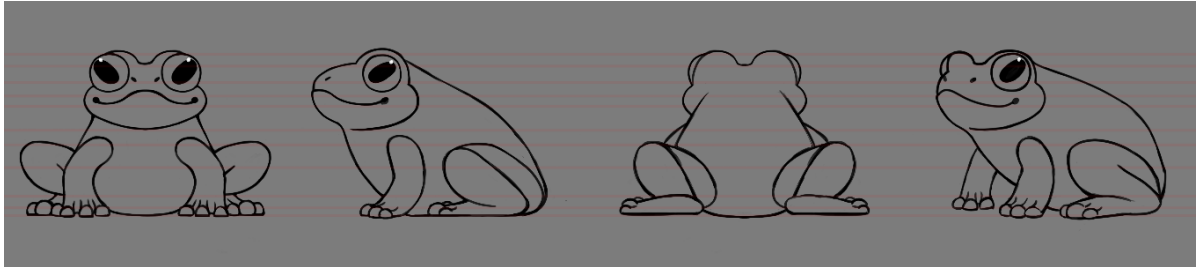
Hahmon ulkonäön piirtämistä ja työstämistä helpotetaan tekemällä hahmosta piirretyllä malliesimerkillä, jokaisesta suunnasta ja myös erilaisista kulmista. Jokaisessa sarjakuvassa, animaatiossa ja videopelissä jokaiselle hahmolle on luotu kyseinen esimerkki. (Lauria 1999.) Kuvassa 4 esimerkki hahmon rotaatiosta.



Kuva 4. Hahmo on piirretty edestä, takaa, sivusta ja 3/4 kulmasta. Tätä kutsutaan hahmon rotaatioksi. (Lauria 1999.)

Malliesimerkin ideana on tuoda esille hahmon rakenne, suhteet, suunnitelma ja erilaiset tärkeät elementit, joita hahmossa pitää ottaa huomioon. Jokaisella taiteilijalla on oma tyyliinsä ja tapansa piirtää, ja siksi malliesimerkin ideana on auttaa jokaista taiteilijaa piirtämään hahmo samalla tavalla. (Lauria 1999.)

3D-mallintamisessa piirretty malliesimerkki auttaa taiteilijaa tekemään hahmosta sellaisen näköisen, kuin miltä se näyttää piirrettynä. Tämä malliesimerkki voi olla erillinen itse konseptista, koska mallintamisessa on tärkeää nähdä hahmo jokaisesta suunnasta. Tämän piirroksen täytyisi kuvastaa hahmoa mahdollisimman selkeästi ja anatomian olisi hyvä olla samanlainen jokaiselta puolelta, jotta mallintaminen olisi mahdollisimman helppoa. Kuvassa 5 esimerkki valmiista sammakon model sheetistä. Joskus hahmon design voi kuitenkin olla haastavaa tehdä oikeanlaiseksi jokaiselta puolelta, joten improvisointi voi olla paikallaan 3D-mallia tehdessä.



Kuva 5. Model sheet sammakosta.

3 Antropomorfinen hahmo

3.1 Antropomorfismi

Antropomorfismi on konsepti objektista, joka on ihmisenkaltainen ja omaa inhimillisiä ominaisuuksia. Antropomorfismia voidaan yhdistää esineisiin, kuvitelmaan, luontoon tai vaikkapa eläimiin. Hahmojen yleisiä piirteitä ovat älykyys, oma tietoisuus ja fyysiset olomuodot. (Literary Devices 2018.)

Osaamme yhdistää ihmismäisiä piirteitä ei-ihmismäisiin kokonaisuuksiin ja objekteihin. Jo esihistoriallisena aikana ihmiset näkivät sieluja puissa, kivissä ja eläimissä, kuten myös erilaisissa luonnonilmiöissä, jotka olivat voimakkaita kokonaisuuksia omalla tahdollaan. Kiinnostus kyseisiin piirteisiin on antanut ihmismielen luoda tarinoita ihmisenkaltaisista hahmoista, jotka ovat mielenkiintoisia ja tekevät niistä helppoja ymmärtää, varsinkin lapsille. (Zagrobelna 2018.)

Antropomorfisia hahmoja on jokapäiväisessä elämässämme, kuten esimerkiksi kirjoissa, elokuvissa, videopeleissä ja erilaisissa medioissa. Antropomorfisia hahmoja löytyy usein lasten kirjoista, koska lasten on helpompi samaistua söpöihin eläinhahmoihin kuin ihmisiin. Antropomorfisissa hahmot ovat alun perin omia olomuotojaan, joille on annettu ihmisen piirteitä, niin liikkumisen kuin käyttäytymisen suhteen. (Zagrobelna 2018.)

Hyvänä esimerkkinä kyseisistä hahmotyypeistä on useita Disney-hahmoja, kuten Mikki Hiiri, joka on kahdella jalalla kävelevä hiiri tai Pinokkio, joka oli alun perin puusta veistetty pojan hahmo, kunnes hänelle annettiin kyky ajatella, tuntea, puhua, kävellä ja tuntea itsensä oikeaksi pojaksi. (Literary Devices 2018.)

Antropomorfisesta eläinhahmosta puhuttaessa hahmo ylläpitää ideaalisesti eläimelle ominaisia fyysisiä piirteitä, jopa silloin, kun hahmo kävelee kahdella jalalla ja pitää vaatteita yllään. Esimerkkinä Disney-elokuvassa ”Robin Hood” päähenkilö Robin näyttää edelleen hyvin kettumaiselta kahdella jalalla, mutta jos hahmo olisi neljällä jalalla, mieltäisi hahmon vain eläimeksi. (Emslie 2009.)

3.2 Antropomorfismin piirteet ja erot

Antropomorfisia hahmoja on paljon erilaisia. Ne jakavat erilaisia piirteitä ja eroja, jotka erottelevat hahmot omiin kategorioihinsa. Itse antropomorfismi tarkoittaa sitä, että hahmo määritellään ihmismäiseksi sen tuntomerkkien perusteella.

3.2.1 Elottomat ja elolliset objektit

Esimerkkejä elottomista objekteista ovat esimerkiksi autot, kellot, pannut ja vastaavat esineet. Elottomiin objekteihin voidaan luoda ihmismäisiä piirteitä, kuten esimerkiksi ihmistä muistuttavat kasvot. Objekti voidaan myös laittaa kävelemään, puhumaan, tuntemaan ja ajattelemaan. Disney Pixarin elokuvassa ”Cars” autoilla on ihmismäisen ulkonäön, käyttäytymisen ja tunteiden lisäksi omanlainen maailmansa, joka lisää hahmojen ihmisyyttä.

Eläimet ovat elollisia objekteja. Ne jakavat paljon samanlaisia piirteitä ihmisten kanssa, jotka tekevät eläimistä helposti muutettavan antropomorfiseksi. Antropomorfiset hahmot voidaan piirtää ja kuvastaa usealla erilaisella tavalla. Kuvassa 6 Pete Emslien piirroksessa annetaan esimerkkejä antropomorfisista hahmoista ja useasta tavasta kuvastaa hahmoja. Eläin käyttäytyy omalla tavallaan, kuitenkin kuvastaen ihmismäisiä ilmeitä ja tunteita. Eläin kommunikoi sille ominaisella äänellä. Eläimet voivat myös kommunikoida toistensa kanssa, mutta ihmiset kuulevat vain eläimen omat äänet. Eläin jakaa yleisölle salaisen elämänsä, jota ihmishahmot eivät pääse näkemään. (Emslie 1997.)

4 Degrees of Anthropomorphism

- 1) - Physical behavior is animal-like but may exhibit human expressions and emotions.
- Four-legged animals remain on all fours and move as they would naturally.
 - Communication is limited to animal sounds; No verbal communication is possible.



- 2) - Animals talk among themselves but remain distinctly animal-like to humans.
- Four-legged animals remain on all fours.
 - The audience has entered their secret world that is off limits to the human characters in the film.

- 3) - Animals talk and walk upright on two legs.
- They may wear clothes and carry props.
 - They retain their approximate scale relative to humans and to other animals.
 - They are animals as human "types" but will still retain some behavioral traits of the animal.
 - Verbal communication with humans is likely.



- 4) - Totally humanized behaviour.
- They are only marginally still animals in physical appearance.
 - Their relative scale to each other and to humans may defy logic!
 - They are metaphors for human "types" and exist comfortably within the human world.
 - This type of character must be drawn in a broad cartoon style to work well.

©Emslie 1997

Kuva 6. Antropomorfisen hahmon neljä erilaista astetta. (Emslie 1997.)

Antropomorfiset hahmot osaavat kävellä kahdella jalalla, ne osaavat pukeutua ja käyttää tavaroita oman mielensä mukaan. Eläimet kuitenkin pysyvät omassa fyysisessä koossaan verrattuna ihmishahmoihin. Hahmot ovat eläimellisiä, kuitenkin jakaen ihmismäisen käyttäytymisen. Antropomorfiset hahmot voivat olla myös täysin ihmismäisiä, fyysisesti hahmot ovat edelleen eläimen näköisiä. Hahmot ovat samankokoisia kuin ihmiset, ne joko jakavat maailman ihmisten kanssa tai heillä on oma keksitty maailmansa. (Emslie 1997.)

Antropomorfisien hahmojen ulkonäkö, tunteet ja käyttäytyminen vaihtelevat sen mukaan, minkälaiseksi tarinan luoja kuvittelee hahmojensa olevan. Hahmojen piirteet voivat myös vaihdella sen mukaan, minkälaista mediaa luodaan. Esimerkiksi piirretyt antropomorfiset hahmot ovat olleet tuttu ja turvallinen median muoto, mutta 3D-mallinnuksen kehittymisen myötä ovat taiteili-

jat ottaneet uudet välineet käyttöönsä ja 3- elokuvat tuovat esille antropomorfiset hahmot uudella tavalla. Kuvassa 7 Zootopia (2016) elokuvan hahmojen karvoitusta työstettiin useiden kuukausien ajan, jotta siitä saatiin mahdollisimman realistisen näköistä.



Kuva 7. Zootopia-elokuvan hahmot Judy ja Nick. (Disney 2016.)

Taiteilijat olivat halunneet tuoda hahmot esille niin, että tuntuisi kuin antropomorfisia eläimiä pystyisi koskettamaan. Elokuvan taiteilijat olivat käyttäneet paljon aikaa, jotta hahmojen karvoista saatiin mahdollisimman realistiset. Jotta karvoitus toimisi halutulla tavalla, käyttivät elokuvan tekijät kahdeksan kuukautta karvoituksen kehittämiseen ohjelman sisällä. (Robinson 2016).

3.2.2 Animismi

Animismi on uskomus siitä, että jokaisella asialla on sielu tai henki. Tähän sisältyvät eläimet, kasvit, kivet, vuoret, joet ja tähdet. Animismiin uskovat henkilöt ajattelevat, että jokaisella animistisellä asialla on vahva henki, joka voi auttaa tai satuttaa ihmisiä ja niitä voidaan palvoa tai pelätä. (Lawless 2017.)

Ideologiaan liittyviä uskomuksia voidaan löytää normaaleista arkielämän asioista, ja niitä käytetään vahvasti tarinankerronnassa. (Lawless 2017.) Useat erilaiset piirretyt elokuvat tuovat esille

animismiin liittyviä uskomuksia. Kuvassa 8 esimerkkinä Studio Ghiblin julkaisema animaatioelokuva *Spirited Away* (2002), jossa elokuvan päähenkilö ja hänen vanhempansa jäävät jumiin henkimaailmaan. Elokuvasa tuodaan esille hyviä ja pahoja henkiä, joita voitaisiin yhdistää animismiin.



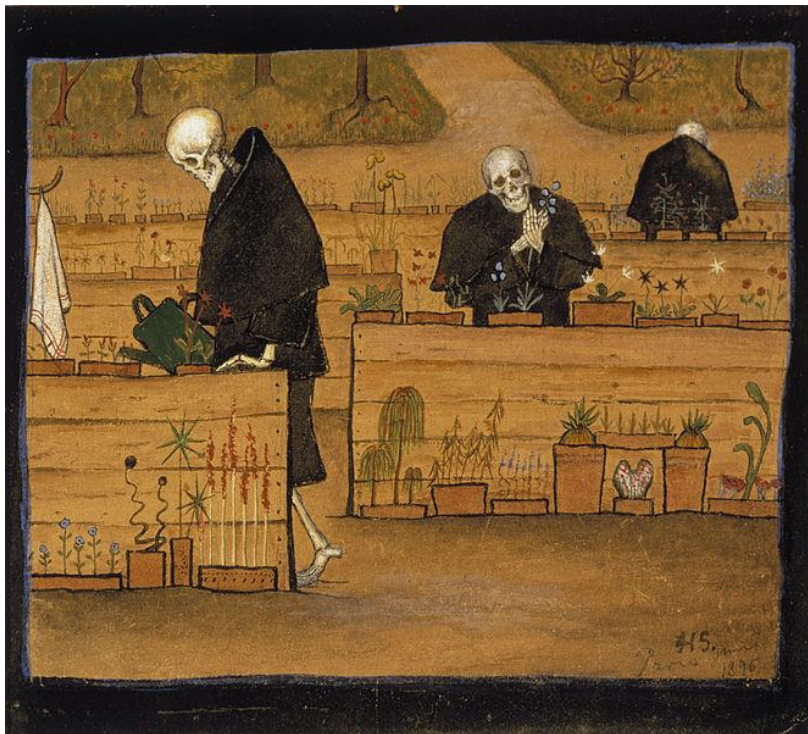
Kuva 8. *Spirited Away*-animaatioelokuvan päähenkilö Chihiro ja hänen lohikäärmeystävänsä Haku. (Studio Ghibli 2018.)

3.2.3 Zoomorfismi

Zoomorfismissa yhdistetään eläimen ominaisuuksia erilaisiin asioihin, kuten ihmisiin, toisiin eläimiin ja tapahtumiin. Zoomorfismi eroaa antropomorfismista siten, että eläimelliset ominaisuudet yhdistetään ihmisiin tai tapahtumiin, kun taas antropomorfismissa yhdistetään ihmismäiset ominaisuudet eläimiin, objekteihin tai muihin epäinhimillisiin asioihin. Zoomorfismia voidaan tuoda helposti esille esimerkiksi kuvailemalla ihmisen käyttäytymistä tai tekemistä eläimellisesti. Zoomorfismia käytetäänkin näin ollen yleisesti kirjallisena tekniikkana luomaan kuvaannollista kieltä ja vertailua. (Literary Devices 2018.)

3.2.4 Personifikaatio

Personifikaatio on tapa puhua, jossa annetaan asialle ihmismäisiä piirteitä. Näitä voivat olla esimerkiksi ei-ihmismäiset asiat, joista puhutaan siten, että saadaan tunne siitä, että asia voisi toimia samalla tavalla kuin ihminen. Esimerkiksi ”taivas itkee” kuvastaa sitä, että taivaalla voisi olla taito itkeä, kuten ihmisillä. Personifikaation avulla annetaan syvempi merkitys tekstile ja annetaan perspektiivi ihmisen näkökulmasta, johon on helpompaa samaistua. (Literary Devices 2018.) Kuvassa 9 esimerkki kuoleman personifikaatiosta.



Kuva 9. Personifikaatio kuolemasta. (Hugo Simberg – Kuoleman puutarha.)

3.3 Kulttuuri

Antropomorfisia hahmoja käytetään nykypäivän animaatioissa, lasten kirjoissa ja myöskin maskotteina erilaisissa järjestöissä tai tapahtumissa. Antropomorfinen karhu voi saada meidät empaattiseksi kyseisiä eläimiä kohtaan ja saada meidät tuntemaan vastuullisuutta ilmastonmuutoksesta ja personifikaatio maapallosta voi saada meidät ajattelemaan kierrättämistä. (Zagrobnelna 2018.)

Ihmiset ja eläimet jakavat toistensa kanssa samanlaisia piirteitä, joten meidän on helppo identifioida itsemme tiettyihin piirteisiin ja stereotypioihin, joita olemme keksineet eläimistä. Joku voisi kuvitella olevansa hiljainen, yksinäinen ja ehkä jopa vähän erakoitunut, kuten susi, tai ajatella olevansa lapsiaan suojeleva peloton ja ärhäkkä äitikarhu. (Zagobelna 2018.)

4 3D-mallintaminen

3D-mallintaminen on prosessi, jossa käytetään tietokoneella käytettävää ohjelmaa luodakseen matemaattisilla yhtälöillä kolmiulotteisen objektin tai muodon. Lopputulosta kutsutaan 3D-malliksi (AutoDesk 2018.) 3D-objekteja voidaan luoda generoimalla automaattisesti tai luoda manuaalisesti käsittelemällä ja muokkaamalla verteksejä (Petty n.d.).

3D-mallintaminen on olennainen osa luovia ammatteja. Insinöörit ja arkkitehdit käyttävät mallintamista suunnitellessaan ja luodessaan omia töitensä. Animaattorit, graafikot ja videopelien suunnittelijat turvautuvat 3D-mallintamiseen tuodakseen ideansa henkiin. (Petty n.d.).

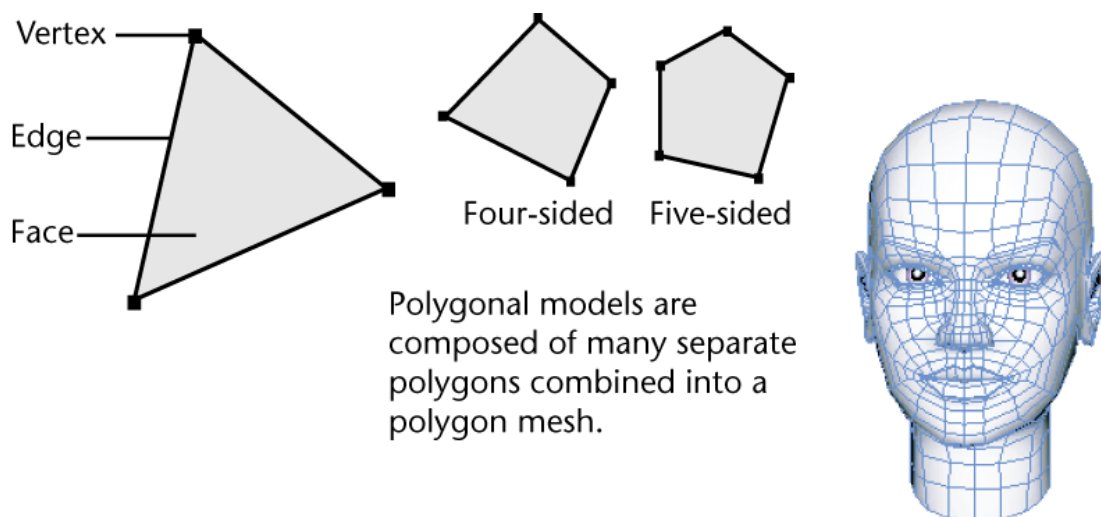
3D-mallille voidaan luoda tekstuurikartta, joka tarkoittaa käytännössä sitä, että 3D-mallin pinnalle luodaan värejä ja yksityiskohtia (Rouse 2010.) Lisäksi videopeleissä käytettäville hahmoille luodaan erilaisia animaatioita, jotka liikuttavat hahmoa tietyllä tavalla. Animaatioita varten 3D-mallille olisi suotavaa luoda luuranko, joka auttaa ohjelmaa ymmärtämään, mistä kohti hahmoa halutaan liikuttaa.

4.1 Mallintamistapoja

3D-mallintamisessa voidaan käyttää erilaisia tapoja luodakseen halutun kolmiulotteisen muodon, kuten esimerkiksi polygonimallinnus, laatikkomallintaminen, digitaalinen veistäminen ja 3D-skannaus. (Slick 2017).

4.1.1 Polygonimallinnus

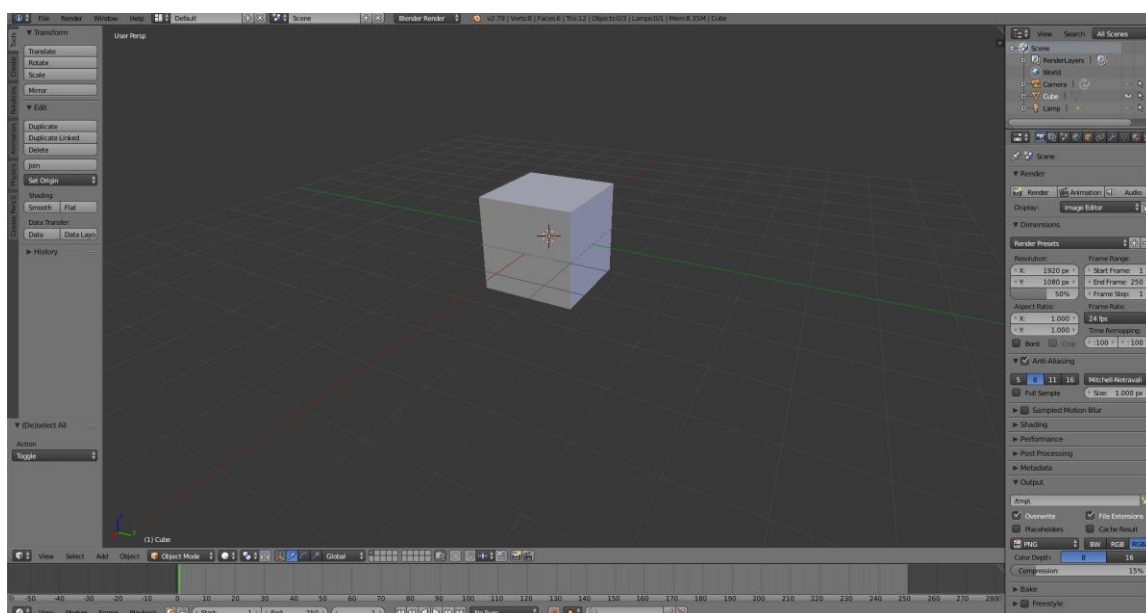
Polygonimallinnuksessa geometria muodostuu vertekseistä, reunoista ja tasoista. Nämä yhdessä muodostavat peruskomponentin polygonille. Polygonit ovat suoraviivaisia muotoja, ja ne käyttävät yleensä kolmea tai useampaa sivua muodostuakseen. Yksittäistä polygonia kutsutaan tasoksi, ja ne muodostuvat kolmesta tai useammasta verteksistä, joista muodostuvat reunat. (Autodesk 2016.) Kuvassa 11 esimerkkinä, kuinka polygonit muodostuvat vertekseistä, reunoista ja tasoista.



Kuva 11. Polygonimallien muodostuminen. (Autodesk 2016.)

4.1.2 Laatikkomallintaminen

Laatikkomallintamisessa mallintaja ottaa yksinkertaisen primitiivisen muodon, kuten laatikko, sylinteri tai jokin muu ja luo kyseisestä muodosta alustavan luonnoksen, jonka mukaan mallintaja luo lopullisen mallin. Prosessin aikana mallintaja käyttää samoja toimenpiteitä niin kauan, että malli on valmis. Vaikka prosessi on itseään toistavaa, mallintaminen on nopeaa ja karkeasta alusta saadaan muodostettua korkeatasoista yksityiskohtaa. (Jonaitis 2002-2004.) Kuvassa 12 laatikkomallintaminen aloitetaan yksinkertaisesta muodosta, kuten laatikko.



Kuva 12. Laatikkomallintaminen.

Laatikkomallintaminen on arviolta kaikista käytetyin polygonimainen mallintamisprosessi, ja sitä usein käytetään yhdessä edge modeling eli reunamallintamisen kanssa (Slick 2017). Reunamallintamisessa aloitetaan perusmuodon sijaan työ luomalla verteksejä, jotka lopulta yhdistetään toisiinsa. Reunamallintamisessa ei käytetä toistuvia askelia, vaan yksityiskohtat tulevat esiin samalla luodessa mallia. (Jonaitis 2002–2004.)

Laatikkomallintamisessa kyse on puhdistamisesta ja asioiden uudelleen määrittämisestä. Malli menee läpi erilaisista työvaiheista, joista jokainen lasketaan edistymiseksi. Työvaiheisiin kuuluu suunnittelu, karkea vedos mallille, karkea yksityiskohtainen vedos, lopullinen yksityiskohtainen vedos, mallin puhdistaminen ja valmis malli. Prosessi kontrolloi yksityiskohtia, joita jokaisessa työvaiheessa mallille luodaan. (Jonaitis 2002–2004.)

4.1.3 Digitaalinen veistäminen

Digitaalinen veistäminen on yksi uusista tavoista luoda kolmiulotteinen objekti. Prosessissa mallintaja yleensä käyttää piirtopöytää apunaan muovatakseen mallista haluamansa. Digitaalista veistämistä voisi kuvitella samanlaiseksi, kuin mitä kuvanveistäjät tekevät luodessaan vahasta erilaisia veistoksia. (Slick 2017.)

Digitaalinen veistäminen voi viedä parista kymmenestä minuutista useisiin satoihin tunteihin. Käytetty aika riippuu pitkälti siitä, kuinka monimutkainen projekti on ja minkälainen taitotaso mallintajalla on. (Heginbotham n.d.). Kuvassa 13 esimerkki digitaalisesta veistoksesta.



Kuva 13. Digitaalinen veistos Overwatch-hahmosta Tracer. (Galand n.d.).

Digitaalisessa veistämisessä taiteilija aloittaa perusmuodolla, esimerkiksi pallo, ja aloittaa käyttämällä erilaisia työkaluja manipuloidakseen mallin geometriaa. Kyseisillä työkaluilla voi työntää, vetää ja kääntää geometriaa omien mieltymyksien mukaan. Malliin voidaan myös lisätä lisää geometriaa, jos tarvis. Veistäminen aloitetaan luomalla perusmuodot mallille, jonka jälkeen taiteilija voi lisätä yksityiskohtia. Digitaalinen veistäminen käyttää paljon tietokoneen varoja: mitä enemmän mallia käsitellään, sitä enemmän ohjelma käyttää tietokoneen tehoja. (Heginbotham, n.d..)

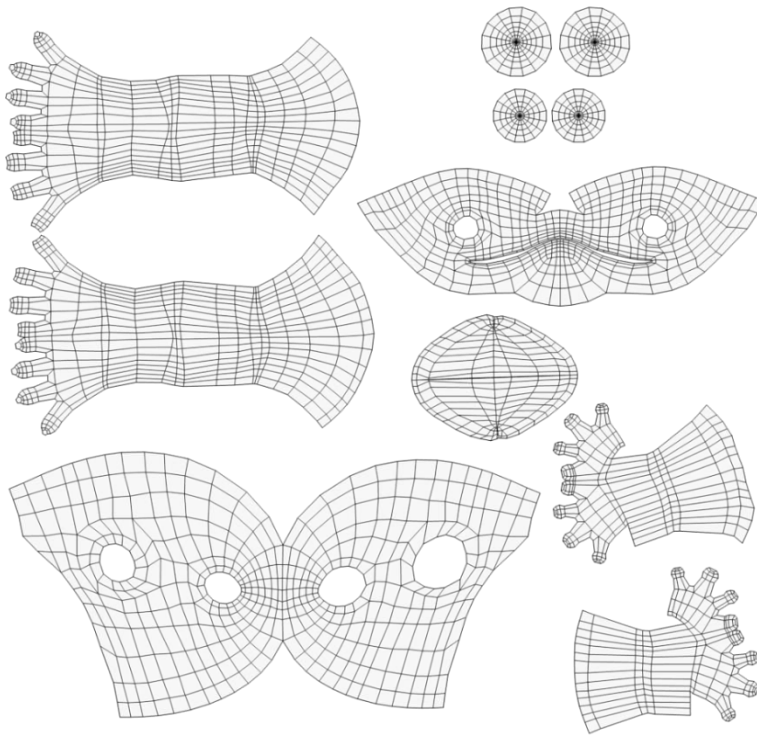
4.1.4 3D-skannaus

3D-skannaaminen on tapa tehdä oikean elämän objekteista virtuaalisia. Skannaamisessa käytettävät työkalut ja ohjelmat voivat luoda erittäin tarkkoja jäljennyksiä: prosessissa oikea esine skannataan, analysoidaan ja luodaan dataksi, jonka avulla ohjelma luo täsmällisen kolmiulotteisen objektin. (Slick 2017.)

4.2 UV mapping

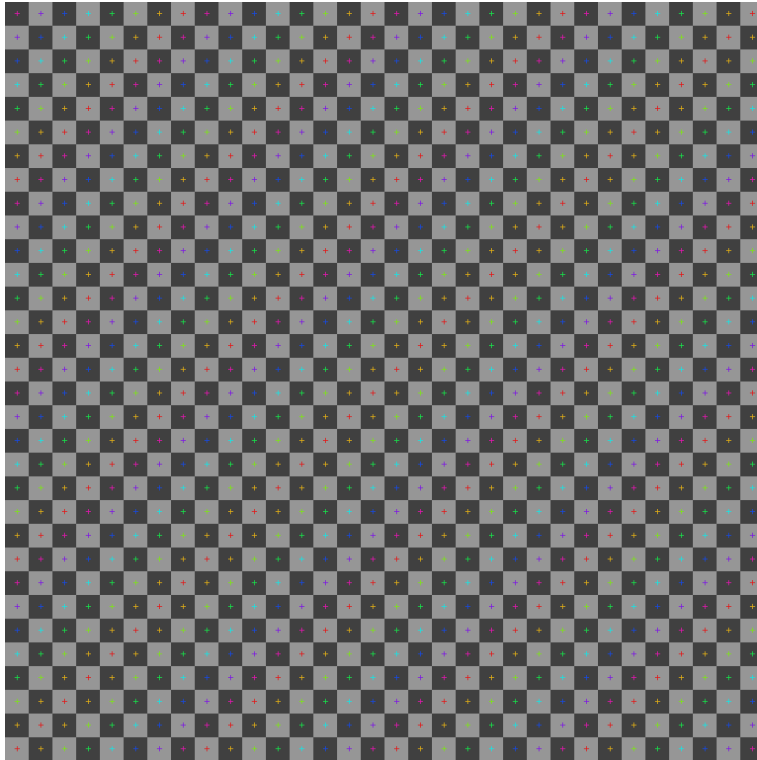
Uv mapping eli UV-kartta tarkoittaa sitä, että kolmiulotteisen objektin tai muodon verteksit levitetään kaksiulotteiseksi. UV-kartan tekeminen on tärkeää, koska sen avulla pystytään luomaan informaatiota objektin pinnalle. Suurin osa 3D-ohjelmista osaavat luoda automaattisesti UV-kartan 3D-objektin mukaisesti, mutta joskus lopputulos ei ole sellainen, kuin haluttaisiin. Tämä johtuu siitä, että ohjelma ei ota huomioon, kuinka kaksiulotteinen kuva menisi kolmiulotteisen objektin ympärille. Tämän takia on hyvä opetella tekemään UV-kartta itse, jotta lopputulos olisi haluttu. (Pluralsight 2014.)

UV-kartan tekemisessä kannattaa pitää mielessä, mikä olisi parhain tapa levittää 3D-objekti auki ja muodostaa siitä 2D-kuva. On myös otettava huomioon, mihin kohtaan halutaan sauman muodostuvan objektissa ja missä kohtaa halutaan malliin eniten yksityiskohtia. Jokaisessa 3D-ohjelmassa on UV-editori, jonka avulla pystytään levittämään ja muokkaamaan 3D-mallin UV-karttoja. (Pluralsight 2014.) Kuvassa 14 on levitetty UV-kartoitus sammakkohahmosta.



Kuva 14. UV-kartoitus.

Kartan tarkistamiseksi voi käyttää tekstuuria, joka on neliöistä muodostettu kuva, joka asetellaan UV:n päälle. Kuvassa 15 esimerkki kyseisestä kartasta. Jos neliöt ovat venyneet joistakin kohtaa 3D-mallia, on UV-kartassa saumat ehkä huonoissa kohdissa. Kartan ollessa valmis voidaan se renderöidä haluttuun muotoon. UV-kartta on todella hyödyllinen tehdessä mallille tekstureja, joten kuva voidaan asettaa piirto-ohjelmassa kaikista alimmaksi ja piirtää tai maalata tekstuurit kartan mukaan.



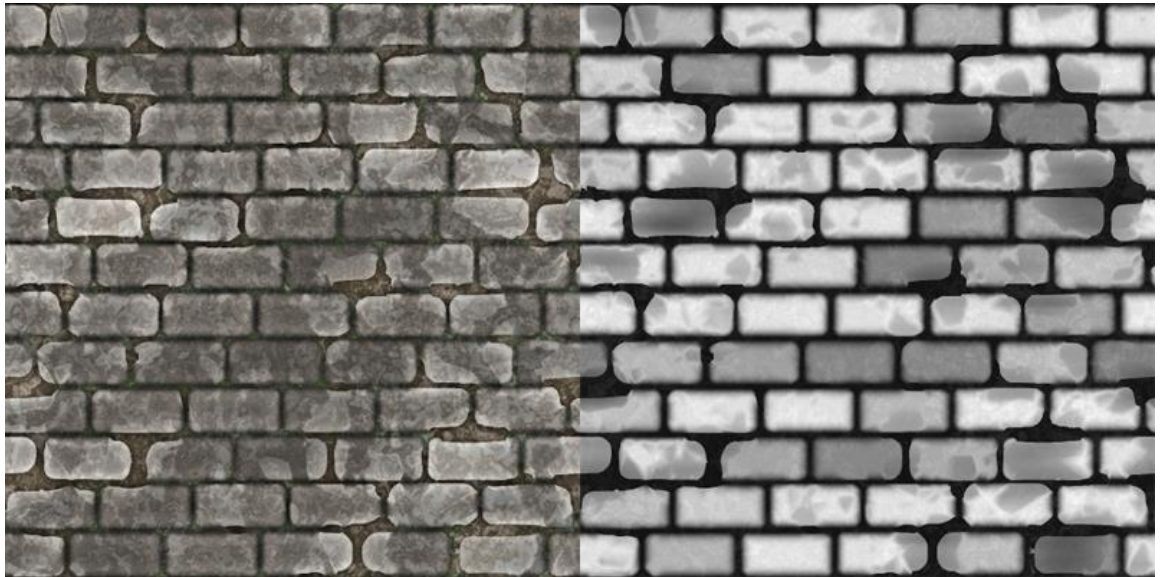
Kuva 15. Tekstuuri Blender-ohjelmassa UV-kartoituksen tarkistamiseksi.

4.3 Texture mapping

Texture mapping eli teksturointi on prosessi, joka tehdään vasta kun UV-kartta on luotu 3D-mallille. Teksturointi on yksinkertaisuudessaan prosessi, jossa luodaan kolmiulotteisen mallin pinnalle kaksiulotteinen kuva. Tekstuurien luomisessa tulee UV-kartta hyödylliseksi, koska tekstuurit voidaan piirtää kartan päälle, käyttäen itselle miellyttävintä piirto-ohjelmaa. 3D-mallien teksturoimisen voi tehdä useammalla erilaisella tavalla. Kun tekstuuri on valmis, asetellaan se yleensä UV-kartan tilalle. (Slick 2018.)

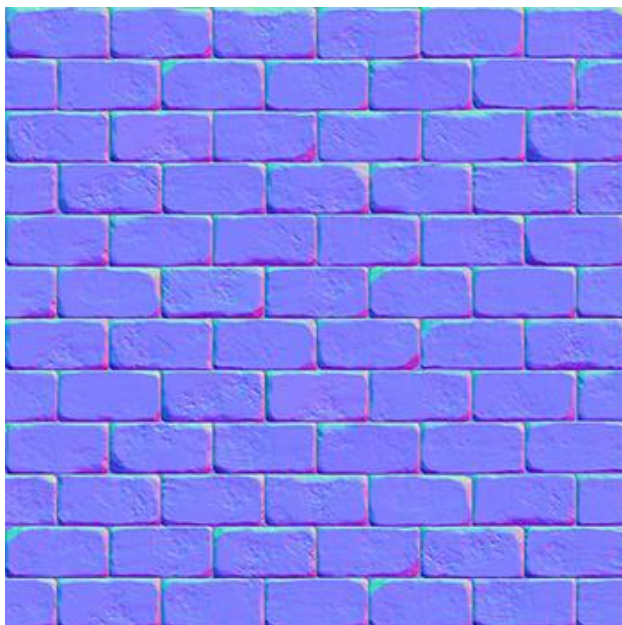
Teksturoinnissa voidaan käyttää useita erilaisia tekniikoita ja karttatyyppöjä. Yleisin kartta on nimeltään diffuusikartta, joka on yksinkertaisesti väritys. Kuvassa 16 esimerkki diffuusikartasta. Tekstuurikarttaan voidaan lisätä myös erilainen pinta, jolloin malli saa enemmän yksityiskohtaa. Kartat, jotka tuovat esille erilaisia pinnan materiaaleja, ovat erittäin hyödyllisiä 3D-malleja tehdessä, ja juuri sen takia tekstuurikarttoja voidaan hyödyntää niitä tehtäessä. (Slick 2018.)

Specular maps, jotka tunnetaan parhaiten nimellä kiiltävät kartat, kertovat ohjelmistolle, jos jokin asia mallissa kiiltää. Tätä voidaan hyödyntää useita erilaisia malleja tehdessä, kuten metallit, keramiikka ja muovit. Specular-kartat ovat yleisesti ottaen harmaasävykuvia. (Slick 2018.) Kuvassa 16 on bump map, joka on yksinkertainen harmaakuva, mutta antaa itsessään paljon tietoa ohjelmalle.



Kuva 16. Diffuusikartta ja bump map -tekstuurit. (Redway3d 2017.)

Bump, displacement ja normal maps (kuva 17) ovat monimutkaisempia. Karttojen avulla 3D-mallin pinnalle voidaan tuoda esille kuoppia, kohoumia ja erilaisia pinnan muotoja. Kyseisien karttojen käyttämisestä voidaan hyödyntää parhaiten tehdessä erittäin realistisia 3D-malleja. (Slick 2018.)

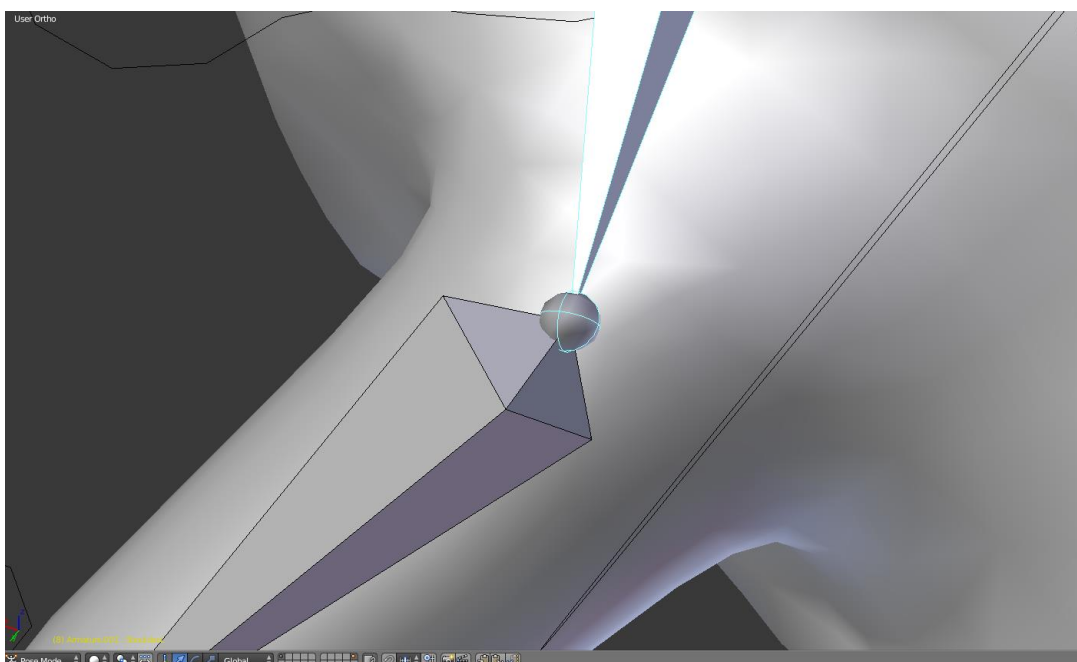


Kuva 17. Normal map. (learnopengl 2018.)

4.4 Rigging

3D rigging tarkoittaa sitä, että 3D-mallille luodaan luuranko, jotta mallia voidaan liikuttaa. On suositeltavaa luoda 3D-mallille luuranko ennen animaatioiden tekemistä, koska ilman sitä hahmoa ei pystytä liikuttamaan helposti ja hahmo on jumissa siinä asennossa, johon mallintaja on sen laittanut. Luurangon luominen hahmolle voi vaikuttaa haastavalta, mutta tutoriaalien ja harjoitusten kautta prosessi helpottuu. (Pluralsight 2014.)

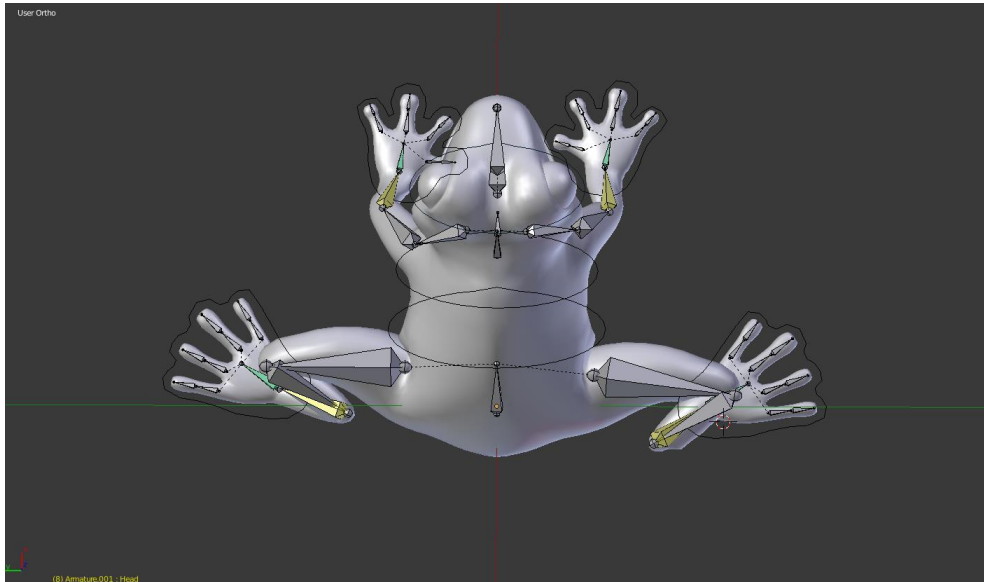
Jokaisen uuden luurangon luominen on seikkailu, koska 3D-mallit eivät ole samanlaisia. Luurangon luominen on hyvä aloittaa suunnittelulla. On hyvä miettiä, haluaako tiettyjen luiden toimivan milläkin tavalla ja onko hahmon anatomia esimerkiksi ihmisen kaltainen. Hahmon olemuksella on paljon tekemistä sen kanssa, minkälainen luuranko halutaan luoda. (Smith 2016.) Kuvassa 18 esimerkki siitä, kuinka luut asetellaan niin, että ne toimisivat kuin nivelet.



Kuva 18. Nivel sijaitsee luun ympyrämuodon kohdalla.

Suunnitelman jälkeen on aika miettiä, mistä kohdista hahmoa halutaan liikuttaa. Luurangon liikuttelun helpottamiseksi on mahdollista luoda muotoja, joita siirtelemällä hahmon luurankoa voi liikuttaa halutulla tavalla. Näitä muotoja kutsutaan custom shapeiksi, (kuva 19) koska ne voivat olla juuri sellaisia kuin itse niistä haluaa luoda. Muotoja käytetään usein helpottamaan käsien ja jalkojen liikuttelua, esimerkiksi luomalla hahmon jalkapohjiin muodon, jota liikuttelemalla koko

hahmon jalka liikkuu. Tätä tekniikkaa on myös helppo hyödyntää 3D-mallin kasvojen animoinnissa. Mallin kasvoille voidaan luoda erilaisia liukusäätimiä, joita siirtämällä hahmon kasvot voivat muuttua esimerkiksi hymystä surulliseksi.



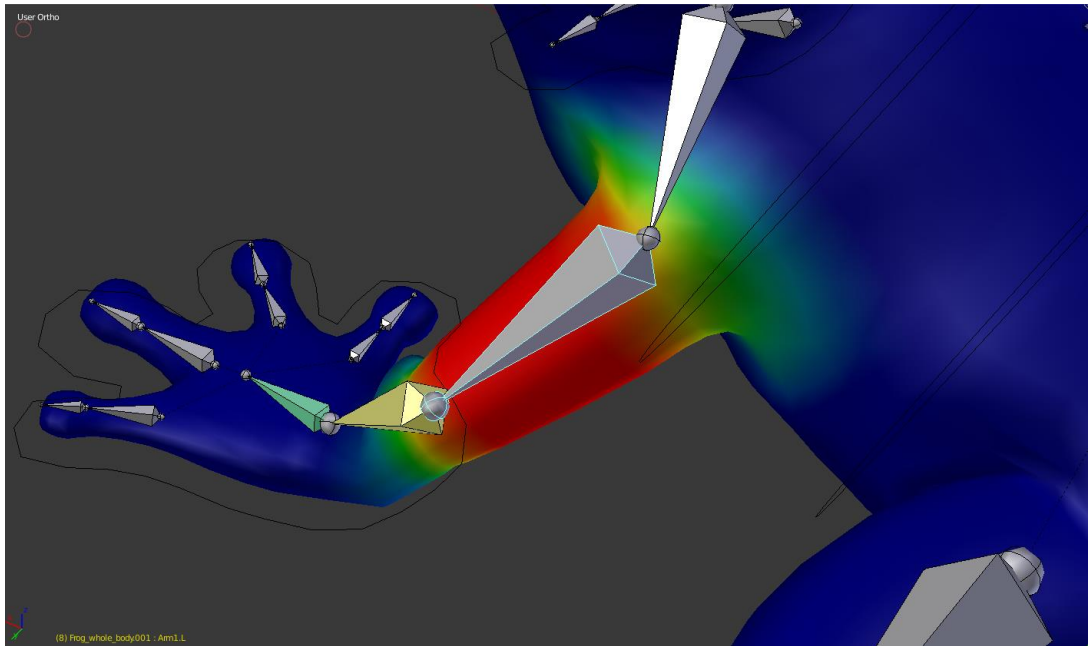
Kuva 19. Hahmon luuranko ja custom shapes, jotka helpottavat luurankon liikuttelua.

4.5 Skinning

Hyvä rigging vaatii enemmän kuin vain pelkän luurankon. Luurankon tekemisen lisäksi, yksi tärkeimmistä asioista on skinning, jossa yhdistetään luuranko 3D-malliin. Ilman tätä prosessia malli ei välttämättä toimi kunnolla. (Autodesk 2016.)

Hahmon liikuttamiseen tarvitaan weight painting, joka kertoo, mistä kohti mikäkin luu liikuttaa 3D-mallia. Prosessissa 3D-mallin verteksit maalataan tietyillä väreillä, jotta luuranko saa informaatiota siitä, mitä osia mallista halutaan liikuttaa. Ennen kuin weight painting voidaan tehdä, täytyy luuranko ensin yhdistää 3D-malliin. (Autodesk 2016.)

Tämän jälkeen jokainen luu valitaan yksitellen ja 3D-mallin pinnalle luodaan informaatiota värityksellä. Sähkösininen tarkoittaa sitä, että verteksit eivät ole yhdistettynä kyseiseen luuhun, joten malli ei liiku sen mukana. Väri vaihtelee sähkösinisestä punaiseen ja punainen tarkoittaa sitä, että malli liikkuu tästä kohtaa kaikista eniten luun mukana (Kuva 20).



Kuva 20. Weight painting vaikuttaa eniten punaisista kohdista ja ei ollenkaan sinisistä.

Useimmat 3D-ohjelmat pystyvät tekemään weight painting itse, mutta yleensä huonoin lopputuloksien. 3D-ohjelman voi olla vaikea ymmärtää, mikä jokaisen luun käyttötarkoitus on. Tästä syystä weight painting on syytä opetella tekemään itse, jotta voidaan vaikuttaa siihen, kuinka paljon luut liikkuvat. Maalauksen ideana on työstää luut toimimaan, kuten nivelet kääntyisivät. Weight paintingin helpottamiseksi voidaan käyttää peilausta, joka peilaa toisella puolella tehdyn prosessin molemmille puolille. (Autodesk 2016.)

5 Projektityö

5.1 Alku

Opinnäytetyön projektityöosuudessa suunniteltiin ja kehitettiin antropomorfinen kettuhahmo käyttäen hahmosuunnittelun työvaiheita ja lopuksi 3D-mallintamalla hahmo. Aluksi kartoitettiin, mitä projektityöllä haluttiin saavuttaa. Tavoitteet selkeytyivät aiheanalyysia tehdessä: haluttiin tehdä opinnäytetyö aiheesta, joka olisi mielenkiintoinen ja joka edistäisi omaa ammattiosaamista.

Lähtötilanteessa otettiin selvää, löytyykö samanlaisia opinnäytetöitä Kajaanin ammattikorkeakoulusta tai muista korkeakouluista. Hahmosuunnittelusta ja 3D-mallintamisesta aiheita löytyi useita, kuitenkin antropomorfisista hahmoista opinnäytetöitä löytyi toisista korkeakouluista muutamia.

Projektin tavoitteena oli luoda antropomorfinen kettuhahmo käyttäen hahmosuunnittelun eri työvaiheita ja hyödyntäen tätä suunnitelmaa 3D-mallia tehdessä. Lopuksi 3D-mallille luotaisiin muutamia videopelihahmolle luontaisia animaatioita.

5.2 Suunnittelu

Projektityön alussa kartoitettiin erilaisia vaihtoehtoja, minkälaista hahmoa alettaisiin työstämään. Valittiin antropomorfinen kettuhahmo, jonka inspiraatioina käytettiin oikean elämän ketuja ja buddhalaisia munkkihahmoja, niin oikeasta elämästä sekä että erilaisista videopeleistä. Ketun pukeutumisen haluttiin kuvastavan oikean elämän buddhalaisen munkin asustetta. Hahmon ulkonäössä haluttiin tuoda esille ketun fyysisiä ominaispiirteitä, kuten pörheä häntä ja laiha keho.

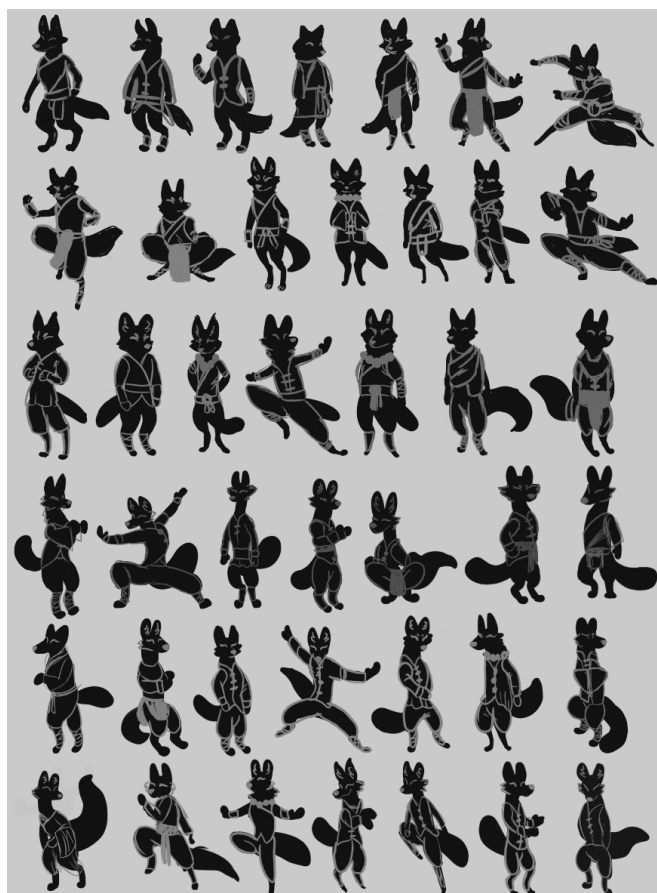
Luonteeltaan hahmo omaa munkin luonteenpiirteitä: rauhallinen, tarkka ja harkitseva. Hahmolla on myös pientä viekkautta, kuten ketuilla kerrotaan stereotyyppisesti olevan. Hahmon liikkeet animaatioissa haluttiin olevan rauhallisia kuten esimerkiksi käveleminen, mutta tärkeissä tilanteissa nopeita (juokseminen, hyppy). Hypyssä tuotiin esille, kuinka kettu hyppäisi oikeassa elämässä.

5.3 Referenssit

Hahmoa suunnitellessa etsittiin mahdollisimman paljon esimerkkejä oikean elämän objekteista, jotka kuvastaisivat hahmoa halutulla tavalla. Referenssejä etsittiin ketuista, munkkien vaatetuksista ja videopelihahmoesimerkeistä. Kuitenkin hahmon suunnittelussa käytettiin vain oikean elämän valokuvia. Esimerkit kerättiin omille pohjille, joita oli helppo katsella, kun työstettiin hahmon siluetteja.

5.4 Luonnostelu ja siluetti

Siluetilla haluttiin tuoda esiin mahdollisimman monta hahmon ulkonäköä, jotta paljon ideoita saatiin tuotua esille. Tehtiin useita erilaisia kettuja ja vaatetuksia, jotka erosivat toisistaan vähäsen. Siluetteja tehdessä mietittiin mahdollisia asentoja hahmolle. Tätä varten otettiin mallia esimerkkikuvista, joita oli kerätty talteen. Kuvassa 21 on piirretty mahdollisimman monta siluettia, jotta kaikki ideat saadaan tallennettua.



Kuva 21. Siluetteja hahmosta.

Siluettia tehdessä otettiin huomioon hahmon tunnistettavuus siluetissa. Tärkeimpänä pidettiin, että hahmo tunnistettaisiin ketuksi siluettia katsoessa. Tätä korostettiin isoilla korvilla ja tuuhealla hännällä. Haluttiin myös, että hahmolla olisi mahdollisimman persoonallinen asento.

5.5 Värit

Suunnittelun alkuvaiheessa pidettiin mielessä, minkälaisia värejä haluttaisiin käyttää. Tiedettiin jo alusta pitäen, että hahmon karvoitus haluttaisiin pitää mahdollisimman paljon luonnollisen ketun värien piireissä, eikä haluttu tehdä radikaaleja päätöksiä tekemällä hahmosta esimerkiksi valkoista tai mustaa. Värytyksessä haluttiin tuoda esille samanlaista värytystä kuin normaalisti ketun karvoituksessa on: oranssi turkki, valkoisia merkkejä kuonossa ja tumma/valkoinen hännän pää. Vaatteiden värien piti ottaa huomioon hahmon karvoituksen värytys.

Aluksi kokeiltiin erilaisia vaihtoehtoja värejä varten. Kokeiltiin, olisiko esimerkiksi vihreä olisi hyvä ja luonnollinen värytys vaatetukselle. Haluttiin pitää vaatteet mahdollisimman neutraalin värisenä, jotta kokonaisuudessaan värytys olisi hyvän näköinen.

Huomattiin, että vastavärit toimivat hyvin vaatteiden värytyksenä. Ne toivat hyvin esille hahmon karvoituksen värytystä ja olivat miellyttävät silmille. Haluttiin pitää värit yksinkertaisena, jonka takia housujen ja takin värytys ovat lähellä toisiaan. Ketun karvoituksen sävy pidettiin enemmän kylmän värisenä, koska sen todettiin sopivan paremmin vaatteiden värien sävyyn.

Värien sävytyksen kanssa käytettiin paljon aikaa, koska todettiin tämän helpottavan myöhemässä vaiheessa työskentelyä, kun aloitettaisiin hahmon teksturoiminen.

5.6 Konseptitaide

Siluettien ollessa valmiita aloitettiin konseptitaiteen piirtäminen 3D-mallintamista varten. Konseptia varten käytettiin kolmea siluettia, jotka olivat vaikutemaltaan parhaimpia. Kolmen siluetin avulla piirrettiin ensin hahmolle ulkonäkö, hyödyntäen kaikkia siluettien parhaimpia ominaisuuksia (kuva 21).



Kuva 21. Parhaimmat siluetit.

Valittiin yksi siluetin asennoista, joka kuvastaisi hahmoa parhaiten. Kyseisestä siluetista löydettiin paljon hyviä puolia, jotka haluttiin pitää hahmon valmiissa ulkonäössä. Konseptia varten piirrettiin myös yksityiskohtaisempi kuva hahmon kasvoista. Konseptin ollessa valmis aloitettiin piirtämään ja suunnittelemaan hahmon model sheet 3D-mallintamista varten. Hahmo piirrettiin kolmessa erilaisessa ilmansuunnassa: edestä, sivusta ja takaa. Piirretäessä hahmoa eri suunnista hyödynnettiin hahmon edestä piirrettyä kuvaa muissa piirroksissa. Hahmosta vedettiin apuviivoja, jotka auttoivat hahmoa piirtäessä. Kuvassa 22 nähdään valmis konsepti hahmosta.

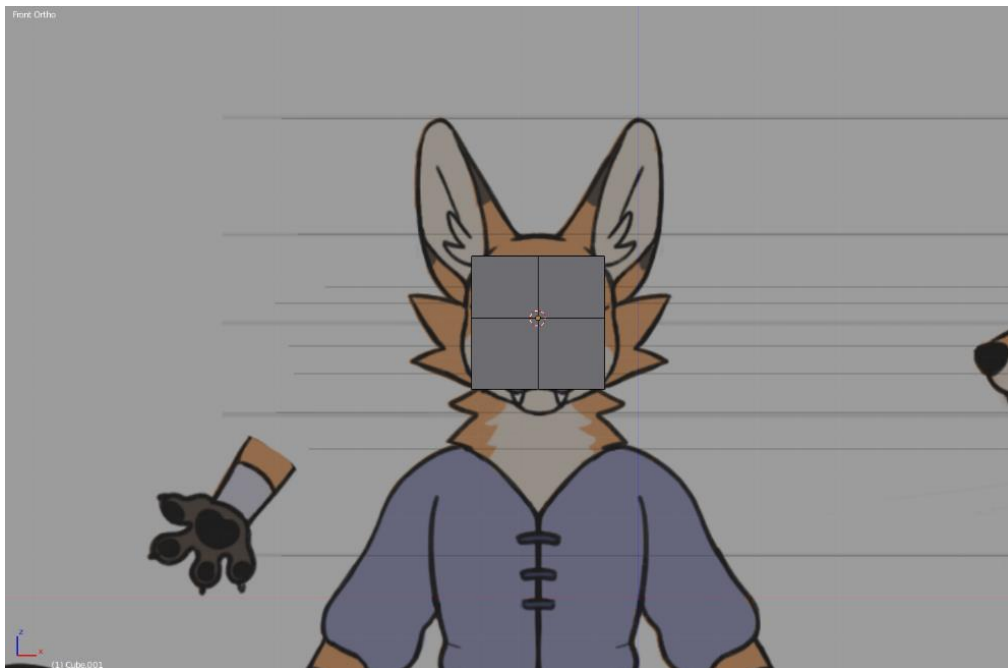


Kuva 22. Hahmon konsepti.

5.7 3D-mallintaminen

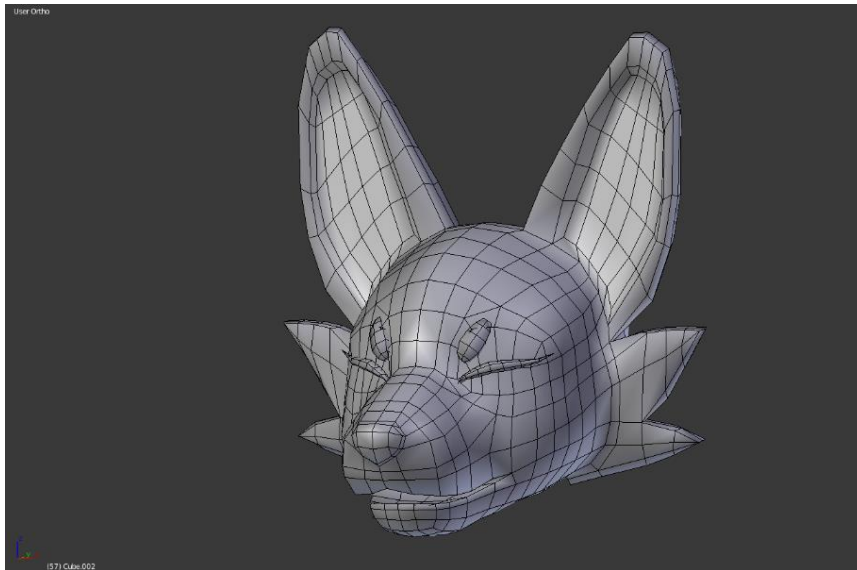
Projektin isoin prosessi oli ketun 3D-mallintaminen. Mallintamiseen käytettiin suurin osa projektin ajasta. Mallintamisen aikana opittiin paljon uutta ja hyödynnettiin jo aikaisemmin opittuja asioita. 3D-malli aloitettiin konseptin ja model sheetin ollessa valmiina. Hahmo mallinnettiin käyttämällä Blender v2.79-ohjelmaa.

Ketun mallintaminen aloitettiin luomalla laatikko (kuva 23), joka leikattiin neljään osaan käyttämällä Blenderin työkalua ”loop subdiviide”. Työkalun avulla luodaan lisää reunoja ja verteksejä, jotka auttavat laatikkomallinnuksessa. Kuutio leikattiin poikki vaaka- ja pystysuunnassa, poistettiin kuution oikea puoli ja käytettiin peilausta, jotta hahmo pystyttiisiin mallintamaan hyödyntäen vain yhtä puolta. Aloitettiin muotoilemaan päätä katsomalla mallia konseptitaiteesta: helppoin tapa oli aloittaa sivuilta ja siirtyä lopuksi eteen.



Kuva 23. Hahmo mallinnettiin käyttämällä laatikkomallinnusta.

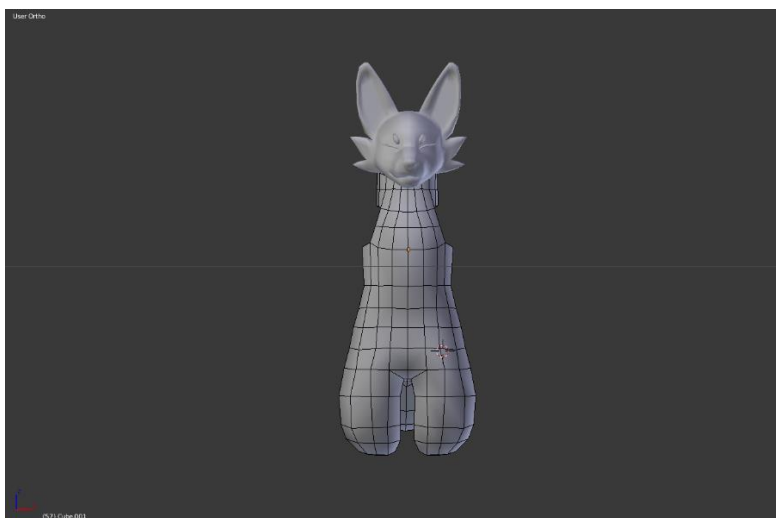
Hahmolle muotoiltiin poskikarvat, korvat ja nenä (kuva 24). Hahmon kasvot onnistuivat konseptitaiteen mukaisesti. Hahmon silmät ja silmien yläpuolella olevat kulmakarvat luotiin tekemällä erilliset objektit, jotka loppujen lopuksi yhdistettiin päähän. Yritettiin aluksi muotoilla silmät ja kulmakarvat päähän itsessään, mutta todettiin sen olevan liian vaikeaa ja se lisäsi liikaa ylimääräisiä kulmia ja kolmioita. Hahmon nenä muotoiltiin itse päähän.



Kuva 24. Hahmon kasvot valmiina.

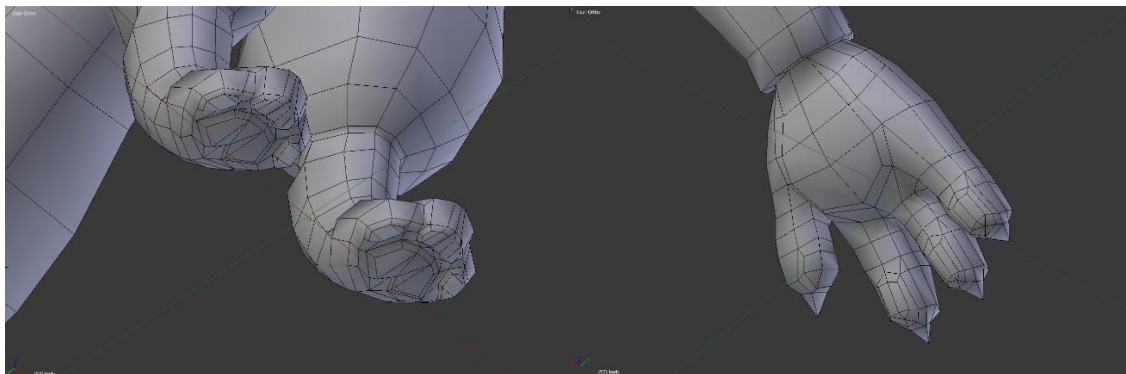
Kun pää oli valmis, aloitettiin ketun vartalon mallintaminen. Luotiin jälleen kuutio, joka leikattiin neljään osaan ja lisättiin peilikuva. Peilikuvan avulla hahmon mallintaminen on helpompaa ja nopeampaa, koska muutokset tulevat näkyviin molemmille puolille.

Kehon muotoileminen aloitettiin pään mukaisesti edestä ja vedettiin jokainen verteksi konseptin mukaisesti kohdilleen. Lopuksi siirryttiin sivuille ja tehtiin sama prosessi kuin edestäpäin, eli siirrettiin verteksejä ja muotoiltiin vartaloa. Kehon muotoileminen todettiin nopeaksi, mutta jouduttiin siivoamaan tarkemmin hahmon polygoneja, koska hahmon käsien ja jalkojen täytyisi pystyä liikkumaan ja taittumaan helposti animaatioita ajatellen. Hahmon housut mallinnettiin suoraan vartaloon. Kuvassa 25 on saatu jo vähän muotoiltua vartaloa.



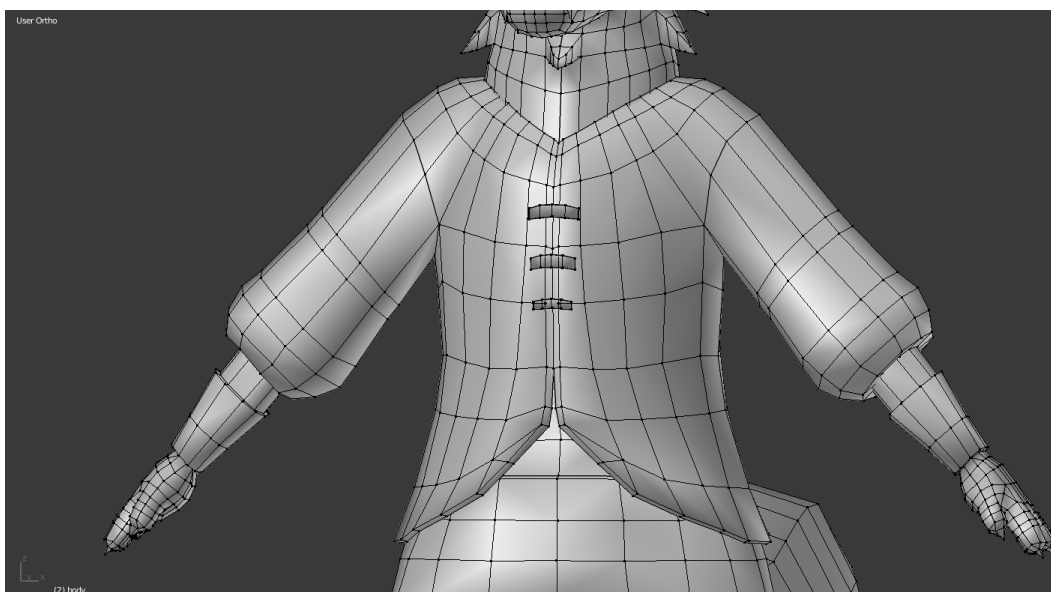
Kuva 25. Vartalon mallintaminen.

Kun hahmon keho oltiin saatu valmiiksi, aloitettiin mallintamaan hahmon raajat ja häntä. Hahmon häntää varten luotiin jälleen laatikko, joka muotoiltiin katsomalla hahmon sivukuvaa. Häntä yhdistettiin loppujen lopuksi vartaloon käyttämällä Blenderin työkalua "join vertices", jossa yhdistettiin kaksi verteksiä yhdeksi. Hahmon kädet ja jalat mallinnettiin suoraan vartaloon käyttämällä "extrude"-työkalua, jolla kopioidaan jo olemassa olevia verteksejä, pitäen geometrian kiinni alkuperäisessä verteksissä. Käsien ja jalkojen ulkonäössä pidettiin mielessä, että ne muistuttaisivat mahdollisimman paljon eläimen tassuja, tuoden esille ihmismäisiä piirteitä (Kuva 26).



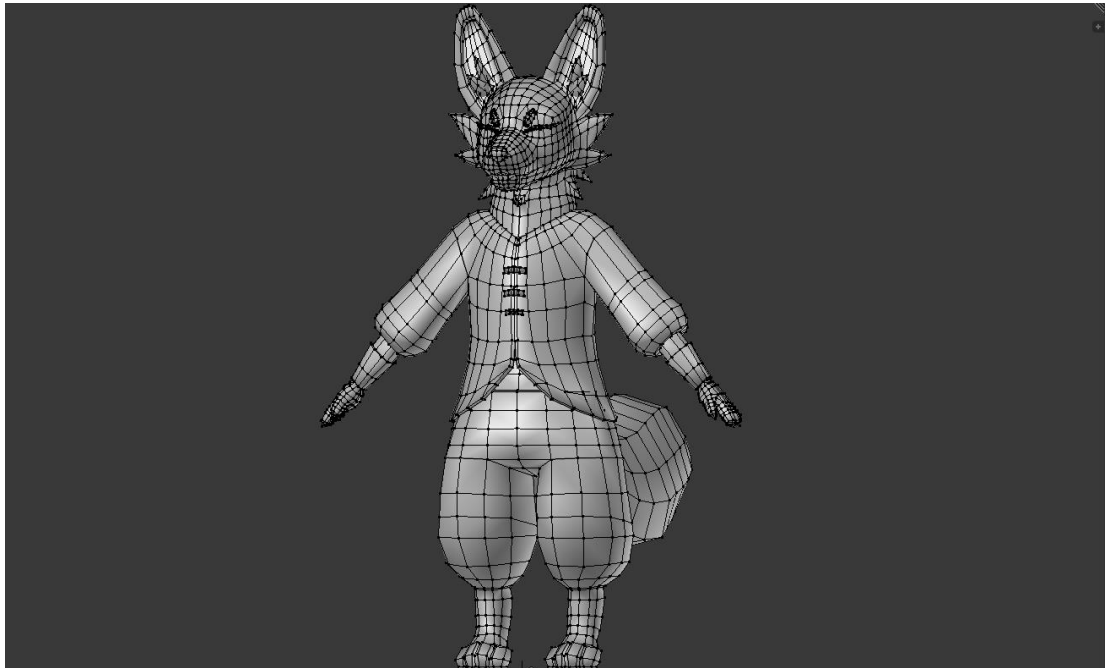
Kuva 26. Hahmon tassut ja kädet alapuolelta.

Hahmon vartalon ollessa valmis otettiin työn alle takin muotoileminen. Kokeiltiin ensin muotoilla takki suoraan vartaloon, mutta todettiin sen jälkeen lisäävän liikaa polygoneja ja haluttiin pitää polygonien määrä mahdollisimman pienenä, koska hahmo haluttiin olevan videopeliin sopiva. Hahmon takki mallinnettiin ottamalla kopio hahmon vartalosta ja muotoilemalla takki halutusti (Kuva 27).



Kuva 27. Hahmon takki.

Malliin lisättiin lopuksi yksityiskohtia, kuten karvoja kaulaan, ranteisiin suojat, korviin karvat ja suuhun hampaat. Pienten yksityiskohtien ajateltiin tuovan hahmoon lisää mielenkiintoa ja persoonallisuutta. Yksityiskohdat mallinnettiin suoraan objektiin, koska tämän ajateltiin helpottavan hahmon teksturointia myöhemmässä vaiheessa. Yksityiskohdat haluttiin pitää mahdollisimman vähäisenä, koska hahmon haluttiin olevan videopeliin tarkoitettu hahmo. Hahmon malli haluttiin pitää mahdollisimman kevyenä.



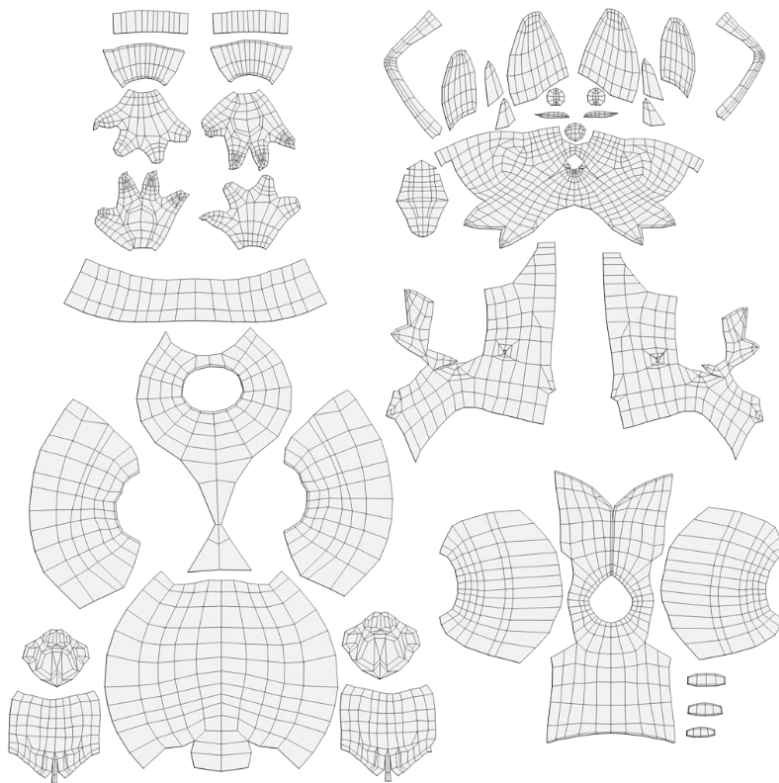
Kuva 28. Hahmon lopullinen 3D-malli.

Lopuksi otettiin tavoitteeksi parannella hahmon polygoneja. Haluttiin muuttaa joitain 3D-mallin kohtia, jotta mallia olisi helpompaa animoida. Tehtiin pari uutta silmukkaa hahmon käsiin ja jalkoihin niistä kohdista, joissa ajateltiin olevan hahmon luu. Kuvassa 28 valmis 3D-malli.

5.8 UV mapping

Hahmon tekstuureja varten luotiin Blenderissä UV-kartoitus. Tämä tarkoittaa käytännössä kolmiulotteisen muodon levittämistä kaksiulotteiseksi. UV-kartan tekeminen aloitettiin miettimällä, mitkä kohdat halutaan luoda kaksiulotteisena. Hahmon kartoitus oli helppoa, koska haluttiin hyödyntää Blenderissä teksturointia varten olevaa työkalua, joten ei tarvinnut miettiä, mihin kohtiin hahmoa UV-kartan saumat tulisivat.

Hahmon UV-kartoitusta varten katsottiin muutamia tutoriaaleja, jotka helpottivat käsitystä siitä, miten prosessi olisi parasta tehdä. UV-kartoitusta varten luotiin Blenderin sisässä ”UV Checker”, jonka tarkoituksena on katsoa, venyykö tekstuuri joissain kohdissa 3D-mallia. Todettiin joidenkin hahmon kohtien olevan haastavia, jonka takia jouduttiin leikkaamaan hahmon kasvot useampaan osaan UV-kartoituksessa, koska todettiin muotojen venyttävän tekstuureja. Jouduttiin myös leikkaamaan housut ja takki useampaan osaan, koska samaa ongelmaa todettiin tapahtuvan muualla mallissa (kuva 29).



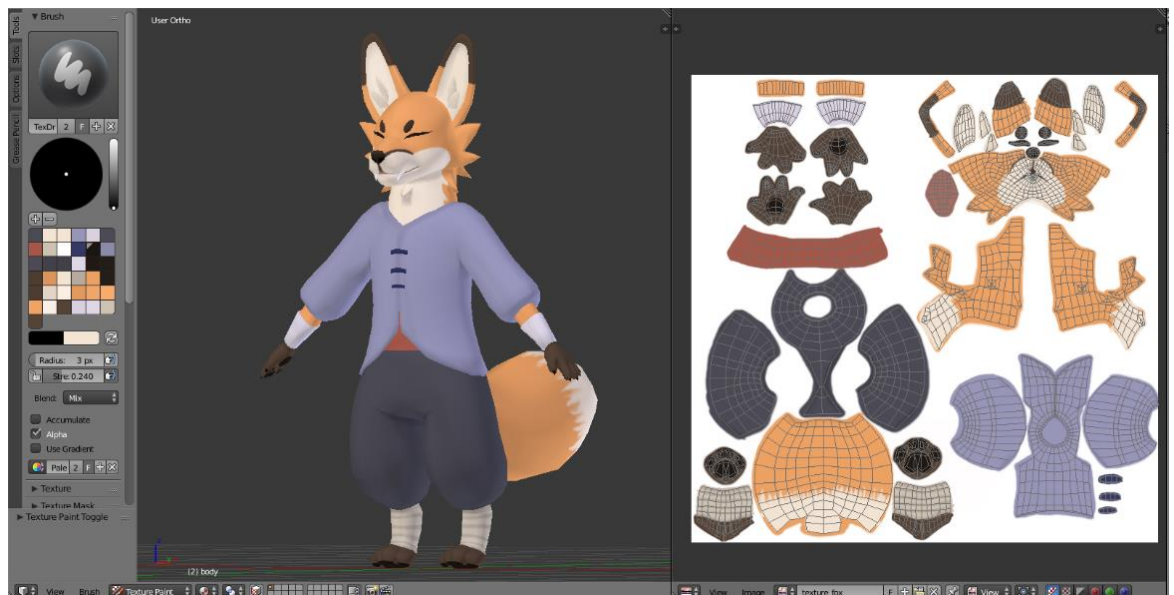
Kuva 29. Hahmon UV-kartoitus.

Hahmon UV-kartoitusta varten katsottiin muutamia tutoriaaleja, jotka helpottivat käsitystä siitä, miten prosessi olisi parasta tehdä. UV-kartoitusta varten luotiin Blenderin sisässä ”UV Checker”, jonka tarkoituksena on katsoa, venyykö tekstuuri joissain kohdissa 3D-mallia. Todettiin joidenkin hahmon kohtien olevan haastavia, jonka takia jouduttiin leikkaamaan hahmon kasvot useampaan osaan UV-kartoituksessa, koska todettiin muotojen venyttävän tekstuureja. Jouduttiin myös leikkaamaan housut ja takki useampaan osaan, koska samaa ongelmaa todettiin tapahtuvan muualla mallissa.

UV-kartoitus todettiin onnistuneeksi, vaikkei lopputulokseen oltu täysin tyytyväisiä. Kartoitus on todettu henkilökohtaisesti kaikista vaikeimmaksi osuudeksi mallintaessa, joten hyväksyttiin kartoitus sellaisena kuin se on. Tärkeimpänä asiana pidettiin, ettei tekstuurit venyisi huonon näköisesti 3D-mallissa.

5.9 Tekstuointi

Hahmon UV-kartan ollessa valmiina aloitettiin teksturointi käyttäen Blenderin ”texture paint”-työkalua. Työkalun avulla mallille väritetään tekstuurit suoraan ohjelman sisässä, jolloin tekstuurien tekeminen helpottuu. Konseptitaiteen avulla valittiin samat värit ohjelman väripalettia varten. Kuvassa 30 esimerkki Blenderin tekstuurien maalaus-työtilasta.



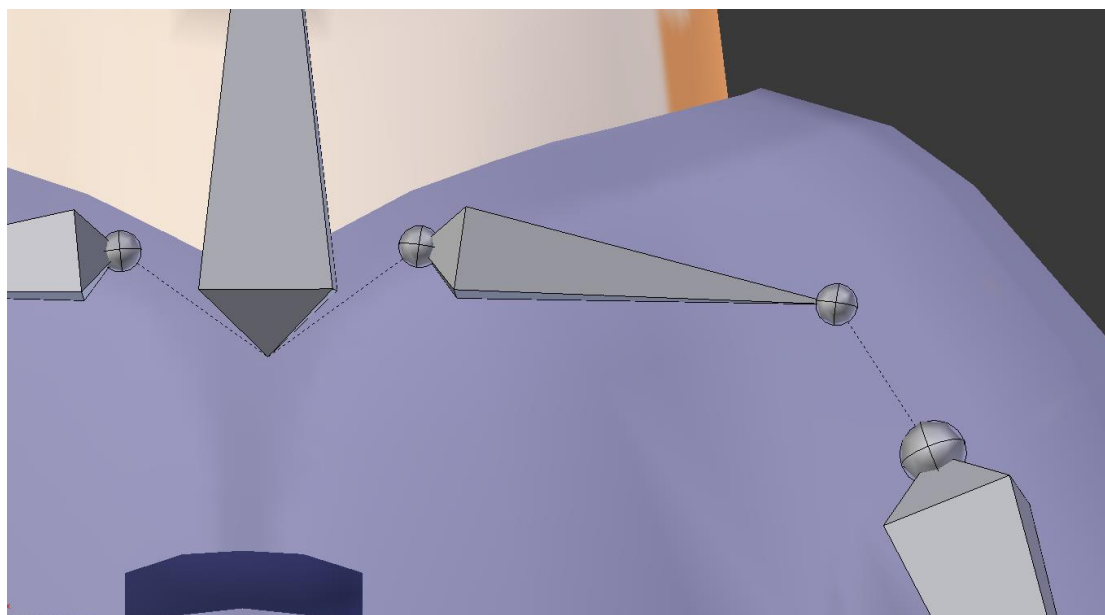
Kuva 30. Tekstuurien tekemistä Blenderissä.

Teksturoida tehdessä huomattiin, että ohjelman sisässä on vaikeaa tehdä pieniä yksityiskohtia, koska todettiin niistä muuttuvan epätarkkoja. Yksityiskohtia parannettiin käyttäen Adobe Photoshop CC 2018 -ohjelmaa. Yksityiskohdat saatiin näyttämään paremmalta. Tekstuurit jäivät konseptin mukaisesti yksinkertaisen näköiseksi. Lisättiin varjostuksia joihinkin mallin kohtiin, kuten kainaloihin.

5.10 Rigging

Jotta hahmolle voitaisiin luoda animaatiot, tehtiin ensin hahmolle luuranko. Luurangon tekeminen aloitettiin luomalla luu, joka aseteltiin hahmon lonkan kohdalle. Tämän jälkeen luu kopioitiin käyttämällä Blenderin ”extrude”-työkalua ja aseteltiin uusi luu vanhan yläpuolelle. Prosessia jatkettiin niin kauan, kunnes oli luotu hahmolle lonkkaluu, selkäranka, kaula- ja päälluu. Luut aseteltiin ihmisen anatomiaa ajatellen oikeille kohdille.

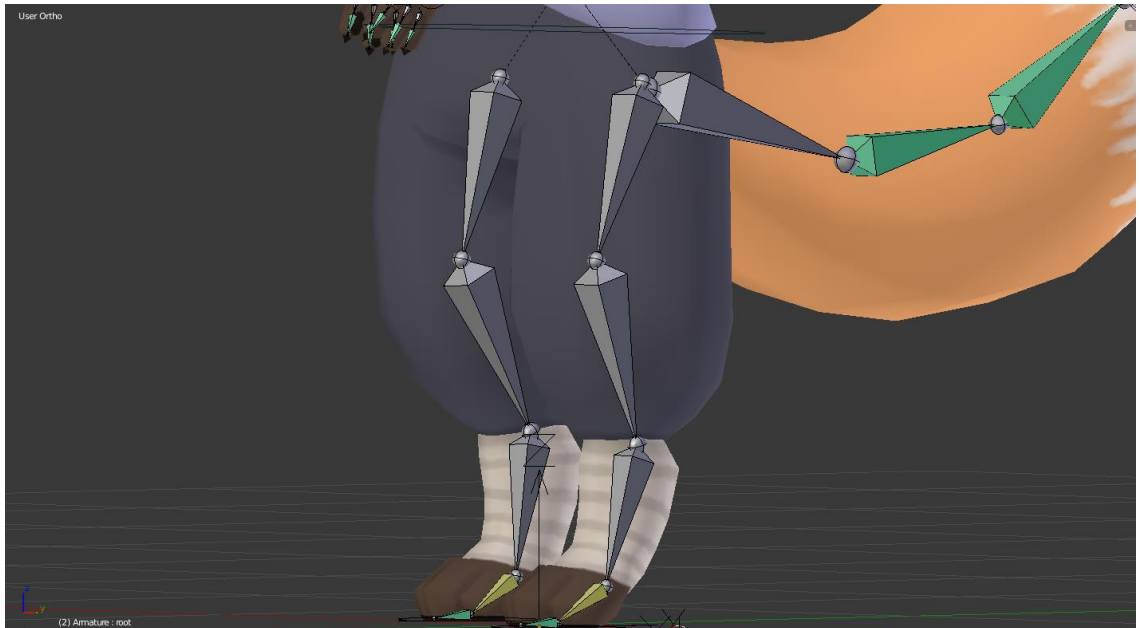
Tämän jälkeen luotiin uusi luu, joka aseteltiin kaulan ja käden luiden väliin. Kyseiselle luulle asetettiin vanhempi, koska haluttiin, että kun liikutetaan hahmon yläosaa, tulisi kädet tämän mukana. Käsivarsi, kädet ja sormet aseteltiin kyseisen luun lapseksi (kuva 31).



Kuva 31. Viivat luiden välillä kuvastavat, mitkä luut omaavat ”parent”- ja ”children”-yhteyden.

Käsille ja sormille luotiin ”bone constraint”, jonka avulla haluttiin luiden toimivan siten, että jos liikutetaan tai käännetään tiettyä luuta, tulevat toiset luut kyseisen luun mukana. Esimerkiksi kun hahmoa liikutetaan käsistä, tulevat käsivarret sen mukana. Tällä haluttiin helpottaa ja nopeuttaa animaatioiden tekemistä.

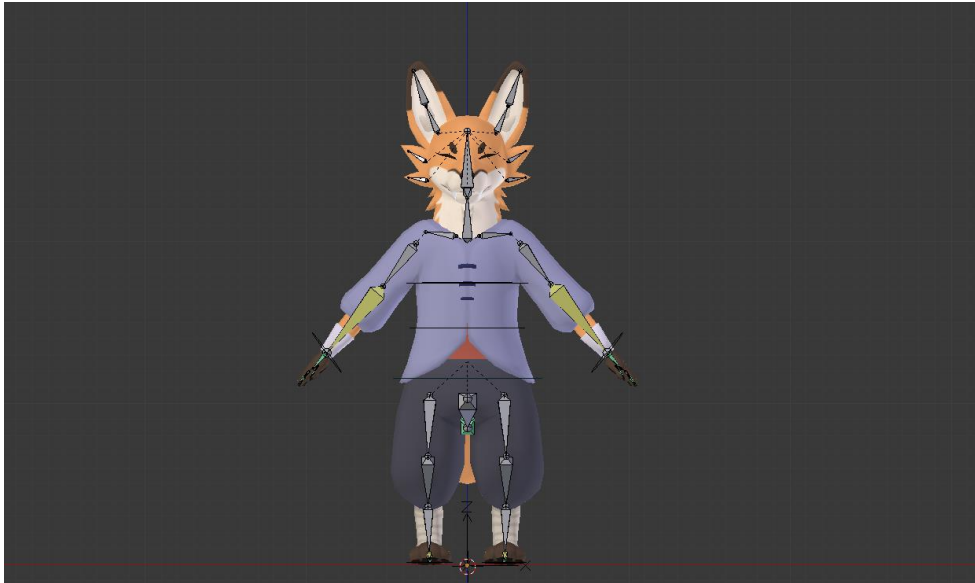
Siirryttiin tekemään luut hahmon jalkoihin. Jalkoja varten katsottiin anatomiaa kettujen luurangosta ja todettiin, että kettujen jaloissa on kolme luuta. Testattiin ensin tehdä jalkojen luurankoa vain kahdella luulla, mutta todettiin jalkojen muodon aiheuttavan ongelmia. Päädyttiin ratkaisuun laittaa hahmolle kolme luuta (Kuva 32). Jalkojen luihin käytettiin samaa ”bone constraint” -työkalua. Kun hahmon jalkaterää liikutetaan, tulevat kaikki muut luut tämän mukana.



Kuva 32. Hahmon jalkojen luut luotiin ketun anatomian mukaisesti.

Lopuksi luotiin luut hahmon päähän ja häntään. Hahmon häntää varten käytettiin jälleen samaa "bone constraint" -työkalua. Kun hahmon hännän tyvestä käännetään luuta, tulevat kaksi muuta luuta tämän mukana. Todettiin tämän onnistuneen todella hyvin. Päähän lisättiin luut korviin, poskikarvoihin ja suuhun. Haluttiin pystyä liikuttamaan kaikkia vähäsen, jotta animaatioissa saataisiin mukavasti elävyyttä hahmoon. Hahmon luuranko tehtiin ensin oikealle puolelle, jonka jälkeen luut kopioitiin vasemmalle puolelle käyttämällä Blenderissä olevaa työkalua.

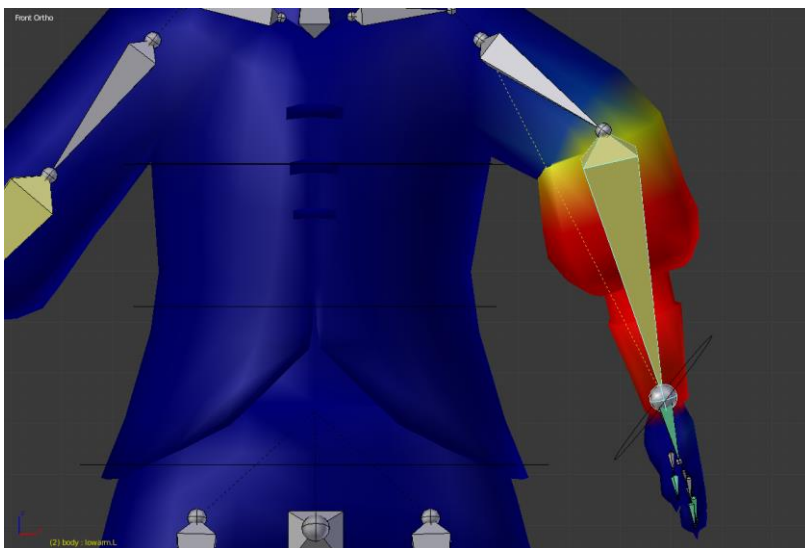
Lopuksi haluttiin helpottaa animaatioiden tekemistä luomalla luille "Custom Shape". Luotiin Blenderin sisässä ympyröitä, jotka aseteltiin tiettyjen luiden kohdalle halutulla tavalla. Kun muoto oli aseteltu oikealle kohdalle, käytettiin työkalua, jonka avulla vanha luu muuttuu uudeksi muodoksi eli ympyräksi. Tämän avulla animaatioiden tekemisestä haluttiin vielä helpompaa, jotta luita voitaisiin liikutella käyttäen kyseisiä ympyröitä, jotka luotiin vanhojen luiden tilalle. Kuvassa 33 valmis luuranko.



Kuva 33. Valmis luuranko.

Jotta luut saataisiin liikuttamaan 3D-mallia, luotiin tätä varten "weight painting" eli käännettynä painomaalaus. Käytettiin Blenderin "weight painting" -työkalua. Sininen tarkoittaa, ettei luo vaikuta 3D-mallin liikuttamiseen tietyistä kohtaa. Punainen merkitsee, että luo vaikuttaa kaikista eniten tämän kohdan liikuttamiseen. Maalattiin luut niin, että ne kääntyisivät niistä kohdista, joissa ajateltiin luun nivelen olevan.

Kuvassa 34 esimerkki väreistä. Huomattiin, että jotkin kohdat mallista oli haastava maalata hyvin. Jouduttiin vääntelemään hahmon raajoja, jotta nähtiin, liikkuuko malli väärästä kohtaa. Todettiin maalauksen olevan haastavaa, jonka takia aikaa käytettiin paljon tätä tehdessä. Oltiin tyytyväisiä lopulta siihen, mitä oltiin saatu valmiiksi.



Kuva 34. Weight painting, värien vaikutus.

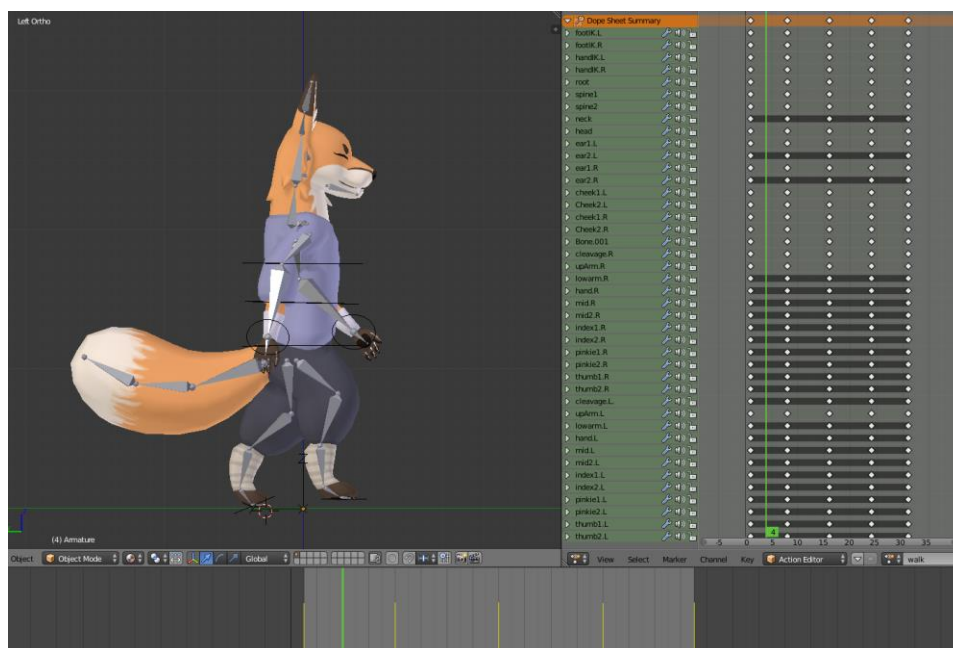
5.11 Animaatiot

Animaatioita varten luotiin Blenderissä ”Action Editor” -työkalun avulla animaatioita. Työkalun avulla jokaiselle luulle luodaan tiettyyn ”keyframeen” eli avainkehyykseen haluttu liike. Luotiin neljä erilaista animaatiota: kävely, juoksu, hyppy ja paikallaan seisominen. Haluttiin tuoda esille hahmon käyttäytyminen animaatioiden avulla.

Aluksi luotiin hahmolle paikallaan seisomisen animaatio. Tätä varten luotiin aikaväli, joka kesti 32 avainkehystä. Ensimmäiseen avainkehyykseen luotiin hahmolle alkuasento, joka olisi myös animaation viimeinen avainkehys. Jokainen luu siirrettiin halutulla tavalla ja aseteltiin hahmo sellaiseen asentoon, joka todettiin omasta mielestä parhaaksi.

Kun oltiin saatu tehtyä ensimmäinen ja viimeinen avainkehys, tehtiin hahmolle erilaisia asentoja näiden välille. Haluttiin, että hahmo näyttää siltä kuin se hengittäisi ja näyttäisi rauhalliselta, joten hahmon asento luotiin haluamalla tavalla. Hahmon kädet laitettiin yhteen, koska ajateltiin tämän kuvastavan rauhallisuutta. Kun animaatio oli saatu melkein valmiiksi, viimeisteltiin animaatio parantelemalla kohtia, jotka tarvitsivat vielä hiomista.

Kun ketun perusasento oli saatu valmiiksi, aloitettiin kävelyanimaation työstäminen (kuva 35). Kävelyanimaatiossa käytettiin samanlaista tekniikkaa kuin aikaisemmin; luotiin alkuasento, joka kopioitiin viimeiseksi avainkehyykseksi. Hahmon kävelystä haluttiin luoda ilmavan ja rauhallisen näköinen, joten nostettiin hahmoa ylöspäin aina, kun hahmo otti askeleen.



Kuva 35. Kävelyanimaatio.

Hahmon kädet aseteltiin liikkumaan animaation mukana. Kävelyanimaation jälkeen haluttiin työstää hahmon juoksuanimaatiota. Animaatio tehtiin samalla tavalla kuin kävelyanimaatio, tekemällä ensin alku asento. Haluttiin tehdä animaatiosta nopeatempoinen, kuitenkin samalla tavalla ilmava kuin kävelyanimaatiosta.

Lopuksi luotiin hahmolle yksinkertainen hyppyanimaatio, jossa haluttiin käyttää inspiraationa kettujen tapaa hypätä niiden metsästäessä hiiriä talvella lumen alta. Hypystä tehtiin korkea ja hahmon jalkojen ja käsien haluttiin menevän eteenpäin, jotta liike tulisi hyvin esille. Kuvassa 36 hypyn asento.



Kuva 36. Hahmon hyppyanimaatio.

6 Lopputulos

Projektityö saatiin tehtyä onnistuneesti loppuun asti. Hahmo luotiin alusta loppuun käyttäen hahmosuunnittelun eri osa-alueita ja hyödynnettiin tätä hahmosuunnitelmaa 3D-mallia luodessa. Hahmon ulkonäkö saatiin juuri sellaiseksi mitä konseptissa oltiin tuotu esille. Oltiin tyytyväisiä hahmoon ja sen toteutukseen.

Projekti opetti uutta hahmosuunnittelusta ja kuinka erilaisilla tavoilla voidaan luoda hahmosta enemmän mielenkiintoinen ja tunnistettava. 3D-mallintamisesta opittiin erilaisista mallintamistavoista ja enemmän esimerkiksi kuinka tärkeää on 3D-mallin polygonit. Saatiin myös uutta tietoa Uv-kartoituksen tekemisestä. Huomattiin myös, että mitä enemmän käytetään luurangon tekemiseen aikaa, sitä helpompaa animaatioiden tekeminen on.

Oltiin tyytyväisiä siihen, että uskallettiin tehdä sellainen projekti, joka antoi haastetta. Haluttiin hyödyntää myös jo opittuja asioita. Projektityötä voitaisiin hyödyntää portfolioa tehdessä.

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda antropomorfinen hahmo käyttäen hahmosuunnittelun eri osa-alueita ja toteuttaa 3D-malli hyödyntäen suunnitelmaa. Haluttiin hyödyntää jo opittuja asioita ja syventää teorian osaamista syvemmälle tasolle.

Opinnäytetyön teoriaosuuden tavoitteet saavutettiin. Teoriaosuudessa syvennettiin aiheisiin enemmän ja opittiin paljon uusista, että vanhoista tiedetyistä asioista. Kaikista eniten syvennettiin hahmosuunnitteluun, koska se oli henkilökohtaisesti kaikista mielenkiintoisinta. Toisaalta hahmosuunnittelu on aika vapaa käsite, koska jokainen ihminen ymmärtää ja tekee asiat aiheesta eri tavalla. 3D-mallintamisesta termistö tuli enemmän tutuksi.

Projektiosuudessa tavoitteet saavutettiin. Oltiin todella tyytyväisiä 3D-hahmoon ja siihen, kuinka hyvin onnistuttiin hahmo luomaan konseptista malliksi. Työtä olisi voinut jatkaa käyttämällä vielä enemmän aikaa 3D-mallinnukseen ja jopa kokeilla erilaisia tapoja mallintaa.

Työtä voi hyödyntää sellaiset ihmiset, jotka löytävät kiinnostusta antropomorfisiin hahmoihin. Itse hahmosuunnittelu ja 3D-mallintaminen ovat sen verran laajoja käsitteitä, että niistä löytyy myös muista opinnäytetöistä.

Lähteet

- Anhut, A. (2011). Game & Swatch – Color theory for game designers - part one. Viitattu 26.09.2018. <http://howtonotsuckatgamedesign.com/wp-content/uploads/color-theory-for-game-designers-1.pdf>
- Anhut, A. (2011). Game & Swatch - Color theory for game designers- part two. Viitattu 26.09.2018. <http://howtonotsuckatgamedesign.com/wp-content/uploads/color-theory-for-game-designers-2.pdf>
- AutoDesk. (2018). 3D modeling. Viitattu 9.10.2018. <https://www.autodesk.com/solutions/3d-modeling-software>
- Autodesk. (2016). Polygonal Modeling. Viitattu 22.11.2018. <https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-7941F97A-36E8-47FE-95D1-71412A3B3017-htm.html>
- Bunting, J. (2014) Anthropomorphic: Definition and examples for writers. Viitattu 24.09.2018. <https://thewritepractice.com/anthropomorphic/>
- Bancroft, T. (2016). What is character design? Viitattu 9.10.2018. <http://taughtbyapro.com/what-is-character-design/>
- Color Wheel Pro. (2015). Color Meaning. Viitattu 23.11.2018. <http://www.color-wheel-pro.com/color-meaning.html>
- Don Seegmiller. (2003). Digital Character Design and Painting. Charles River Media, Inc.
- Emslie, P. (2009). Anthropomorphism. Viitattu 1.10.2018. <http://cartooncave.blogspot.com/2009/01/anthropomorphism.html>
- Emslie, P. (2017). If I Could Talk to The Animals. Viitattu 15.11.2018. <http://cartooncave.blogspot.com/2007/08/if-i-could-talk-to-animals.html>
- Engadget. (2016). Zootopia's Fur Technology. [Video] Youtube. Viitattu 22.11.2018. <https://www.youtube.com/watch?v=zaqmn55w4IA>

- Erikson, B., & Draw with Jazza (2017). Communicatin Character Design with Colors. Viitattu 23.11.2018. <https://www.impact-books.com/blog/communicating-character-design-with-colors>
- Feghali, W. (N.d.). Creating Character Concept Art Thumbnails. Viitattu 9.10.2018. <http://www.evenant.com/design/creating-character-concept-art-thumbnails/>
- Furry Writers' Guild. (N.d.). What is Furry? Viitattu 14.10.2018. <https://furrywritersguild.com/what-is-furry/>
- GameDesigning. (2018). The Ultimate Guide to Character Designing. Viitattu 14.11.2018. <https://www.gamedesigning.org/learn/character-design/>
- Griffin, D. (2013). Character Design Basics. Viitattu 15.11.2018. <http://webcomicalliance.com/drawing/character-design-basics/>
- Heginbotham, C. (N.d.). What is 3D Digital Sculpting? Viitattu 14.10.2018. <https://conceptartempire.com/what-is-3d-sculpting/>
- Iwaniuk, P. (2017). 1997 vs 2007 vs 2017: How is videogame character design evolving? - part one. Viitattu 1.10.2018. <https://www.pcgamesn.com/videogame-character-design-part-one>
- Jardim, T. (2011.). Anthropomorphic character design in animation and sequential art: The symbolic use of the animal to portray personality. Viitattu 1.10.2018. http://www.academia.edu/976255/Anthropomorphic_character_design_in_animation_and_sequential_art_The_symbolic_use_of_the_animal_to_portray_personality
- Jonaitis, J. (2002-2004). Box Modeling Technique. Viitattu 14.10.2018: <https://web.archive.org/web/20140321180302/http://www.jjonaitis.com/tuto/tuto2.htm>
- Lauria, L. (1999). Character model Sheets. Viitattu 14.10.2018. <https://www.awn.com/tooninstitute/lessonplan/model.htm>
- Lawless, S.A. (2017). Everything You Need to Know About Animism. Viitattu 23.11.2018. <http://sarahannelawless.com/2017/04/23/everthing-you-need-to-know-about-animism/>
- Literary Devices. (2018). Definition of Zoomorphism. Viitattu 23.11.2018. <https://literarydevices.net/zoomorphism/>

- Literary Devices. (2018). Definition of Personification. Viitattu 23.11.2018. <https://literarydevices.net/personification/>
- Literary Devices. (2018). Anthropomorphism. Viitattu 9.10.2018. <https://literarydevices.net/anthropomorphism/>
- Milman, O. (2016). Anthropomorphism: How much humans and animals share is still contested. Viitattu 9.10.2018. <https://www.theguardian.com/science/2016/jan/15/anthropomorphism-danger-humans-animals-science>
- Morton, J.L. (2018). Basic Color Theory. Viitattu 24.09.2018. <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory>
- Petty, J. (N.d.). What is 3D Modeling & What's It Used For? Viitattu 14.10.2018. <https://conceptartempire.com/what-is-3d-modeling/>
- Pluralsight. (2014). Understanding UVs – Love Them or Hate Them, They're Essential to Know. Viitattu 22.11.2018. <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/understanding-uvs-love-them-or-hate-them-theyre-essential-to-know>
- Pluralsight. (2014). Key 3D Rigging Terms to Get You Moving. Viitattu 22.11.2018. <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/key-rigging-terms-get-moving>
- Rouse, M. (2010). Texture mapping. Viitattu 9.10.2018. <https://whatis.techtarget.com/definition/texture-mapping>
- Sabbagh, M. (2015). Out of character: How to design good game characters. Viitattu 24.09.2018. https://www.gamasutra.com/blogs/MichelSabbagh/20150825/252065/Out_of_Character_how_to_design_good_game_characters.php
- Simple Art Tips. (2015). Color Theory Basics. [Video] Youtube. Viitattu 23.11.2018. https://www.youtube.com/watch?v=L1CK9bE3H_s&t
- Slick, J. (2017). Common modeling techniques for Film and Games. Viitattu 9.10.2018. <https://www.lifewire.com/common-modeling-techniques-for-film-1953>
- Slick, J. (2018). Surfacing 101: The Basics of Texture Mapping. Viitattu 23.11.2018: <https://www.lifewire.com/texture-mapping-1956>

Smith, B. (2016). No Bones About it: Preparing for Rigging. Viitattu 22.11.2018. <https://nimble-collective.com/planning-for-rigging-a-3d-model/>

Thomas, M. (2016). Character design in game development: Beyond the Wardrobe. Viitattu 24.09.2018. <https://blackshellmedia.com/2016/01/31/character-design-beyond-wardrobe/>

Valve Corporation. (2015). Dota 2 workshop- Character Art Guide. Viitattu 4.11.2018. <https://support.steampowered.com/kb/9334-YDXV-8590/dota-2-workshop-character-art-guide?!=finnish>

Zagobelna, M. (2018). How to Draw Furrries, aka Anthropomorphic characters. Viitattu 24.09.2018. <https://design.tutsplus.com/articles/how-to-draw-furrries-aka-anthropomorphic-characters--cms-30243>

Kuvälähteet

Kuva 2. Viitattu 19.10.2018. Saatavissa: <https://blog.thepapermillstore.com/color-theory-introduction-color-wheel/>

Kuva 4. Viitattu 14.10.2018. Saatavissa: <https://www.awn.com/tooninstitute/lessonplan/model.htm>

Kuva 6. Viitattu 15.11.2018. Saatavissa: <http://cartooncave.blogspot.com/2007/08/if-i-could-talk-to-animals.html>

Kuva 7. Viitattu 22.11.2018. Saatavissa: <https://amp.businessinsider.com/images/56e0323fdd089575198b45bc-750-375.jpg> <http://movies.disney.in/zootopia>

Kuva 8. Viitattu 22.11.2018. Saatavissa: https://images.mentalfloss.com/sites/default/files/styles/mf_image_16x9/public/60237-spiritedaway.jpg?itok=F9-xHsuc&resize=1100x1100

Kuva 9. Viitattu 22.11.2018. Saatavissa: http://kokoelmat.fng.fi/app?si=http%3A%2F%2Fkansallisgalleria.fi%2FE42_Object_Identifier%2FA_II_968%3A16

Kuva 11. Viitattu 23.11.2018. Saatavissa: <https://help.autodesk.com/cloudhelp/2016/ENU/Maya/images/GUID-520A05A5-8C09-4DB1-A852-45BEDE-FABCA3.png>

Kuva 13. Viitattu 23.11.2018. Saatavissa: <http://www.zbrushcentral.com/showthread.php?205044-Overwatch-Characters-Art-Dump&p=1199605&viewfull=1#post1199605>

Kuva 16. Viitattu 23.11.2018. Saatavissa: http://www.redway3d.com/downloads/public/documentation/wf_displacement.html

Kuva 17. Viitattu 23.11.2018. Saatavissa: <https://learnopengl.com/Advanced-Lighting/Normal-Mapping>