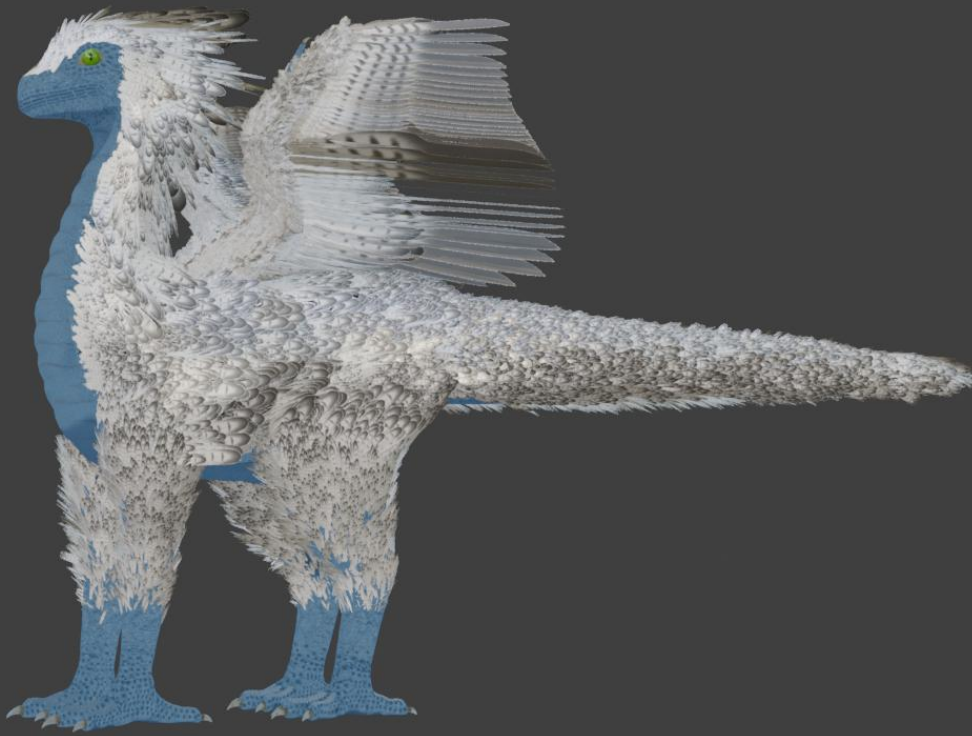


Ida Käsäkoski

Realistisen lohikäärmeen 3D-mallinnus ja teksturointi



Tradenomi
Tietojenkäsittelyn koulutus
Kevät 2025



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Käsäkoski Ida

Työn nimi: Realistisen lohikäärmeen 3D-mallinnus ja teksturointi

Tutkintonimike: Tradenomi, tietojenkäsittelyn koulutus

Asiasanat: 3D-mallinnus, teksturointi, hahmosuunnittelu

Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi realistisen lohikäärmeen 3D-mallinnus ja teksturointi käyttäen Blender- ja Quixel Mixel –sovelluksia. Aihe valittiin kiinnostuksesta lohikäärmeisiin eri kulttuureissa ja medioissa. Tavoite oli luoda lähteiden kartoittamisen pohjalta realistinen lohikäärme, joka voisi elää oikeassa maailmassa. Työ tehtiin oman kiinnostuksen takia.

Työn tarkoitus oli näyttää osaamista 3D-mallinnuksessa ja teksturoinnissa sekä oppia lisää kyseisiä taidoista. Lähdeaineisto on haettu pääosaksi verkkosivuilta ja nettiartikkeleista ja opinnäytetyö on toteutettu hyödyntämällä lähdekirjallisuutta. Työssä analysoitiin lohikäärmeitä eri kulttuureissa ja medioissa; miltä ne näyttävät ja mitä ne edustavat, sekä hahmosuunnittelun perusteita; väriteoriaa, muotokieltä ja siluetteja sekä fantasiaolentojen suunnittelua. Näitä tietoja soveltaen pyrittiin mallintamaan mahdollisimman realistinen lohikäärme.

Käytännön osuudessa suunniteltiin realistinen lohikäärme lähteiden pohjalta. Siitä syntyi pieni hahmosuunnitelma, jossa näytettiin lohikäärme kokonaisuudessaan sekä kahden eri väriversion kanssa. Hahmosuunnitelman avulla mallinnettiin lohikäärme, missä käytettiin myös referensseinä oikean maailman eläimiä ja dinosauruksia. Sen jälkeen lohikäärme teksturoitiin ja viimeiseksi malliin kiinnitettiin höyhenet.

Lopputuloksena saatiin realistisen näköinen, höyhenpeitteinen talvilohikäärmemalli. Päätulos oli se, että lähteitä hyödyntämällä voi tehdä realistisen lohikäärmeen, joka voisi elää oikeassa maailmassa kuin tavallinen villieläin. Aikarajan takia mallille ei ehditty tehdä retopologiaa, joten malli ei ole valmis animointiin. Jatkokehitykseksi mallille tehdään retopolointi sekä niin sanottu luuranko animointia varten.

Abstract

Author(s): Käsäkoski Ida

Title of the Publication: 3D modeling and texturing of a realistic dragon

Degree Title: Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

Keywords: 3D modeling, texturing, character design

The objective of this Bachelor's thesis was 3D modeling and texturing of a realistic dragon using Blender and Quixel Mixel. The topic of the thesis was chosen because of the fascination of dragons in different cultures and media. The goal was to create a realistic dragon that could live in the real world by surveying sources. The thesis was made for the author's own interest.

The purpose of the thesis was to showcase the skills of 3D-modeling and texturing and to learn more of said skills. The source material has been collected from websites and internet articles, and the thesis has been conducted by utilizing source literature. The thesis examines dragons in different cultures and media; what they look like and what they represent, and the basics of character design. By using this information, the aim was to make as realistic a dragon as possible.

In the practical part a dragon was designed based on sources. A small character design was made, where a dragon was shown in its entirety and with two different colored versions. A dragon was 3D modeled using the character design, while simultaneously using references of real-world animals and dinosaurs. After that, the dragon was textured and lastly the feathers were attached to the model.

The result was a realistic looking, feathered snow dragon model. The main goal was that it would be possible to make a realistic dragon that could live in the real world like an ordinary animal by utilizing sources. Because of the time limit, a retopology for the model wasn't possible, and because of it, the model isn't ready for animating. For further development, a retopology of the model will be made as well as a so-called skeleton for animation.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lohikäärmeet.....	2
2.1	Lohikäärmeet Aasiassa	2
2.2	Lohikäärmeet lännessä.....	4
2.3	Lohikäärmeet eri medioissa	5
3	Hahmosuunnittelu	7
3.1	Värit ja värioppi	8
3.2	Muotokieli ja siluetti.....	9
4	Lohikäärmeen toteutus	11
4.1	Lohikäärmeen suunnittelu	11
4.2	Lohikäärmeen mallinnus ja teksturointi.....	14
4.3	Viimeistely	22
5	Yhteenveto	26
	Lähteet	28

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aihe on realistisen lohikäärmeen 3D-mallinnus ja teksturointi. Tässä työssä pyritään luomaan mahdollisimman realistinen lohikäärme käyttäen apuna lähteitä, joissa kerrottu lohikäärmeistä eri kulttuureissa ja medioissa. Samalla tutustuttiin hahmosuunnittelun eri vaiheisiin. Yksi työn tärkeimmistä osista oli tutkia, miten realistinen lohikäärme mallinnetaan. Sitä varten tässä työssä selvitettiin, millaisia lohikäärmeitä eri kulttuureissa ja medioissa on, miltä ne näyttävät, mitä ne merkitsevät ja miten kyseistä tietoa voi soveltaa realistisen lohikäärmeen tekoon.

Tämä työ tehtiin itseä varten. Lohikäärmeet valittiin työn aiheeksi, koska lohikäärmeet ovat kiehtovia olentoja, ja niihin tutustuminen eri kulttuureissa on hyvin mielenkiintoista. Yksi työn tarkoituksista oli selvittää, pystytäänkö tekemään lohikäärme, joka voisi elää oikeassa maailmassa. Sen takia tässä työssä keskityttiin pääsääntöisesti lohikäärmeen mallintamiseen mahdollisimman realistisella tavalla. Toinen tarkoitus oli näyttää 3D-mallinnuksen ja teksturoinnin osaamista sekä oppia edellä mainituista taidoista enemmän, kuten muun muassa parhaita tapoja mallintaa ja teksturoida sujuvasti ja tehokkaasti.

2 Lohikäärmeet

Nykypäivänä lohikäärmeet ovat yleensä tultasyökseviä, siivekkäitä fantasiaolentoja, joita voi nähdä eri medioissa, kuten esimerkiksi elokuvissa, sarjoissa ja peleissä. Joissain medioissa lohikäärme voi olla päähenkilön ratsu, lemmikki tai apuri, joka auttaa ja suojelee päähenkilöä. Lohikäärmeitä käytetään myös vihollisina, suurina ja vaarallisina petoina, jotka on asetettu päähenkilön esteeksi ja jotka päähenkilön pitää päihittää päästäkseen eteenpäin.

Lohikäärmeitä esiintyy myös eri kulttuureissa, ja jokaisella kulttuurilla on omat versionsa lohikäärmeissä, miltä ne näyttävät ja mitä ne edustavat. Joissain kulttuureissa lohikäärmeitä pidetään jumal- tai henkiolentoina, jotka tuovat vaurautta, onnea tai viisautta. Toisissa kulttuureissa niitä pidetään hirviöinä, vihollisina tai pahojen enteiden tuojina.

2.1 Lohikäärmeet Aasiassa

Aasiassa on monta kulttuuria, ja monilla niistä on omia tarinoita, legendoja, myyttejä ja uskomuksia lohikäärmeistä, mutta yhtäläisyyksiäkin löytyy. Esimerkiksi, Kiinan ja Korean lohikäärmeet yleensä kuvataan käärmeenkaltaisina, siivettöminä, pyhinä jumal- tai henkiolentoina, mutta eroina on mm. pieniä eroja ulkonäössä ja mitä lohikäärmeet symboloivat kyseisissä kulttuureissa. [1; 5.]

Kiinassa, lohikäärmeitä kutsuttiin nimellä ”Long”, ja niitä pidetään merien, taivaan ja soiden vartijoina, jotka tuovat sateen. Kiinan lohikäärmeet kuvataan yleensä käärmeentapaisina olentoina, joilla on peuran sarvet, kotkan kynnet, demonin silmät ja kalan suomut. [1; 2.] Kiinan lohikäärmeiden sanottiin olevan joko punaisia, keltaisia, sinisiä, mustia tai valkoisia. [1; 4.] Lohikäärmeitä pidettiin myös keisarillisen voiman ja vaikutusvallan symboleina. Kiinan dynastiain aikoina, keisarit käyttivät lohikäärmeiden kuvia vaatteissaan. [3; 4.] Kuvassa 1 on lohikäärmelamppu, mistä voi nähdä lohikäärmeen edellä mainitut piirteet.



Kuva 1. Kiinalainen lohikäärmelamppu. [5.]

Korean lohikäärmeet ovat hieman erilaisia Kiinan lohikäärmeisiin verrattuna. Korean lohikäärmeet, nimeltään "Yong", ovat myös käärmeentapaisia, mutta niillä sanotaan olevan muun muassa possun nenä, kamelin pää, jäniksen silmät, käärmeen kaula, sammakon maha ja karpin suomet. Nämä lohikäärmeet symboloivat myös onnea ja vaurautta, ja keisarit käyttivät lohikäärmeillä koristettuja kaapuja osoittaakseen vaikutusvaltaansa. [6;7.] Uskotaan, että lohikäärmeet tulevat "Imoogi"-nimisestä käärmeen tai kilpikonnin tapaisesta olennoista. Kun Imoogi suorittaa tuhat vuotta hengellistä harjoitusta, ne saavat "Yeouiju"-nimisen, mystisen lohikäärme-pallon, joka tekee Imoogista lohikäärmeen. [6; 8] Kuvassa 2 on vaasi, mihin on ikuistettu korealainen lohikäärme edellä mainituilla piirteillä.



Kuva 2. Korealainen lohikäärmevaasi. [9.]

2.2 Lohikäärmeet lännessä

Toisin kuin Aasiassa, lännessä lohikäärmeet tunnetaan yleensä liskomaisina, tultasyöksevinä pe-toina, joilla on neljä jalkaa ja lepakon siivet. Lännen lohikäärmeet kuvattiin yleensä enemmän pahojen enteiden tuojina, joita vastaan sankarit taistelivat.

Englannin mytologiassa lohikäärmeitä oli kahdenlaisia; tavallisemmin tunnettu nelijalkainen, liskomainen peto ja käärmeenlainen mato, jota kutsuttiin nimellä "Wyrm". Nämä lohikäärmeet olivat siivettömiä, luikertelevia käärmeitä, jotka elivät luolissa ja soissa. [10; 12.] Englannin mytologiassa sankarit, yleensä pyhimykset, taistelivat lohikäärmeitä vastaan. Esimerkiksi Lambtonin mato, jota kuva 3 edustaa, on yksi tunnetuista tämän kaltaisista tarinoista. Tässä tarinassa eräs nuori aseenkantaja taistelee suurta madontapaista lohikäärmettä vastaan, joka on terrorisoinut kylää. [10; 11; 13.]



Kuva 3. Nuori aseenkantaja taistelemassa Lambtonin matoa vastaan. [14.]

Euroopan mytologiassa on toisenlainen lohikäärme, jota kutsutaan nimellä "Wyvern", suomeksi traakki. Tämän tapaiset lohikäärmeet kuvattiin käärmeentapaisina, joilla oli kaksi jalkaa, siivet ja piikikäs häntä. Traakkien sanottiin myös olevan pienempi ja heikompi versio lohikäärmeestä. [15; 16.] Kuvassa 4 nähdään CamusAltamiran -nimisen artistin piirtämä versio traakista.



Kuva 4. CamusAltamirano-nimisen artistin piirtämä Wyvern-lohikäärme. [17.]

2.3 Lohikäärmeet eri medioissa

Lohikäärmeet ovat hyvin suosittuja olentoja mediassa. Niitä käytetään monissa elokuvissa, sarjoissa, animeissa, peleissä, kirjoissa ja sarjakuvissa erilaisiin tarkoituksiin ja kukin kuvaa lohikäärmeitä eri tavoin, vaikka yhtäläisyyksiä on.

Game of Thrones -nimisessä fantasiasarjassa lohikäärmeet ovat enemmän lännentyypisiä lohikäärmeitä, pikemminkin traakkien kaltaisia. Nämä lohikäärmeet ovat isoja, tultasyökseviä ja lisäkontapaisia olentoja, joilla on kaksi jalkaa, lepakon siivet sekä suomuinen ja piikikäs iho. Tässä sarjassa lohikäärmeet pystyvät käyttämään taikaa ja osaavat puhua. Sarjan ihmiset kesyttävät lohikäärmeitä ja käyttävät niitä ratsuina. Nämä lohikäärmeet ovat yleensä yksivärisiä, väritykseltään joko punaisia, kultaisia, mustia, sinisiä, harmaita tai hopeita. [18; 19.] Kuvassa 5 näkyäk Daenerys Targaryn -niminen hahmo, joka ratsastaa yhdellä näistä lohikäärmeistä.



Kuva 5. Daenerys Targaryen -niminen hahmo lohikäärmeen selässä. [20.]

Monster Hunter -pelisarja, kuten nimi kertoo, on tunnettu hirviönmetsästyksestä. Peleissä on kaikenlaisia hirviöitä, joista suurin osa on lohikäärmeiden tapaisia. Esimerkiksi Monster Hunter Rise -pelin lisäosassa Sunbreak on hirviö nimeltä Malzeno, joka näkyy kuvassa 6. Malzeno on yksi pelin Elder Dragon -tyyppisistä hirviöistä, jotka ovat pelin niin sanottuja bosseja. Ulkonäöltään kyseinen hirviö on enemmän lännentapainen lohikäärme. Malzeno on nelijalkainen peto, jolla on lepakon siivet, suomuinen iho ja piikikäs häntä. Se syökee tulta ja sen sanotaan olevan erittäin aggressiivinen. Väriytykseltään Malzeno on valkoinen selästä ja sillä on punainen maha. [21.]

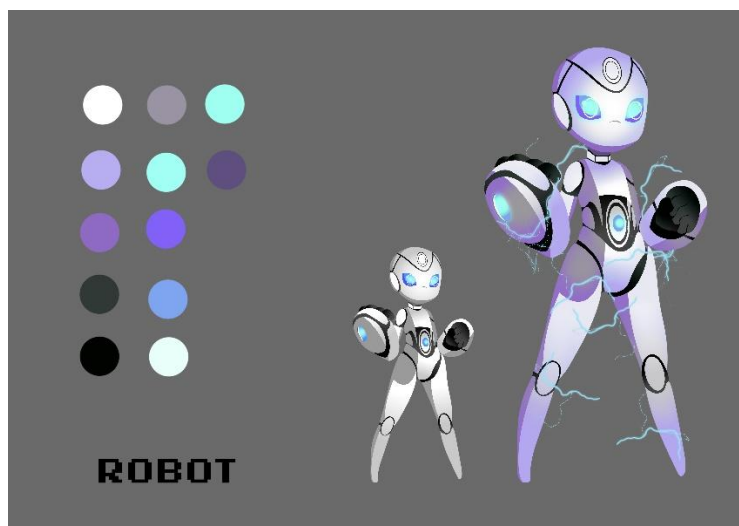


Kuva 6. Kaksi ihmistä sekä kissa ja koira taistelemassa Malzeno-nimistä hirviötä vastaan. [22.]

3 Hahmosuunnittelu

Hahmon suunnittelu on hyvin tärkeä vaihe. Taiteessa hahmon suunnittelu tarkoittaa hahmon esteetiikan, luonteen, käyttäytymisen ja visuaalisen ulkonäön luomista. Hahmoja luodaan yleensä tarinan kerronnan avuksi. [23.] Hahmon suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon hahmon muoto, värit, luonne ja käyttäytyminen. Hahmon luonne voidaan saada aikaan väreillä ja muodoilla, käyttäen väriopin ja muotokielen periaatteita, sekä poseerauksilla ja ilmeillä. [24.] Kaikella tällä tiedolla luonnostellaan hahmo ja hahmon luonnokset voidaan koota hahmosuunnitelmaan.

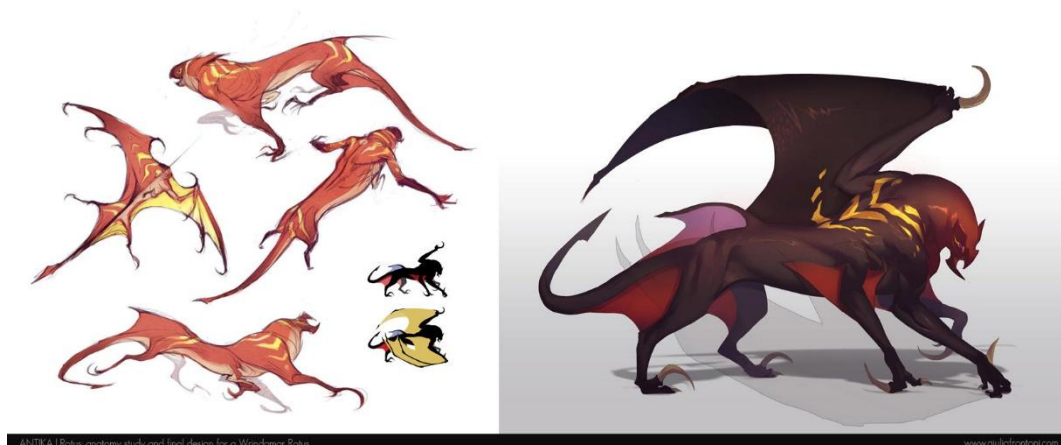
Hahmosuunnitelma, kuten nimestä voi päätellä, on hahmosta tehty suunnitelma, joka sisältää tietoja hahmosta, esimerkiksi hahmon nimi, ulkonäkö, luonne ja tausta, joko visuaalisessa muodossa tai tekstinä. Kattavassa hahmosuunnitelmassa on usein paljon luonnoksia hahmosta eri väreillä, tyylillä, ilmeillä ja asennoilla, jotta pystytään tarkasti viestimään esimerkiksi animaattoreille, millainen hahmo on kyseessä ja miten kyseisen hahmon on tarkoitus käyttäytyä. [25.] Kuvassa 7 näkyy EdoNova87-nimisen artistin tekemä pieni hahmosuunnitelma robotista, jossa robotihahmo on kuvattu kahdella eri väriversioilla ja värit on erikseen laitettu sivuun pieninä palloina.



Kuva 7. EdoNova87-nimisen artistin tekemä hahmosuunnitelma robotista. [26.]

Toisin kuin hahmojen suunnittelussa fantasiaolentojen suunnittelussa kiinnitetään enemmän huomiota olentojen käyttäytymiseen, ulkonäköön ja sen elinympäristöön. Se mihin ympäristöön

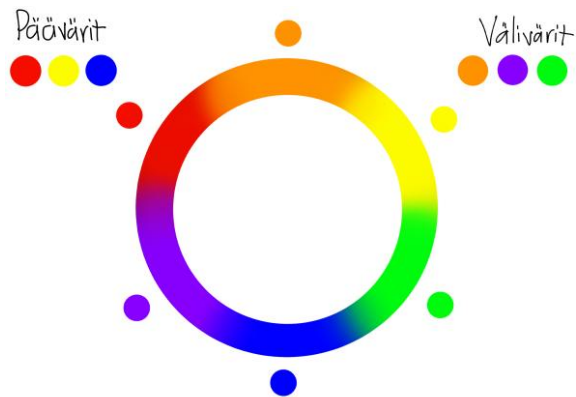
olento tulee, vaikuttaa sen ulkonäköön. [27.] Ja koska kyseessä on fantasiatyylinen olento, yleensä otetaan hyvin paljon referenssejä oikean maailman eläimistä suunnittelua varten, varsinkin realismin tuottamiseksi. Kyseiset referenssit voivat myös auttaa olennon käyttäytymisen suunnittelussa. [28; 29.] Muun muassa kuvassa 8 on Nondev-nimisen artistin tekemä hahmosuunnitelma siivekkästä fantasiaolennosta, jossa vasemmalla puolella olento on kuvattu eri asennoissa, kun se liikkuu.



Kuva 8. Nondev-nimisen artistin hahmosuunnitelma eräästä olennot. [30.]

3.1 Värit ja värioppi

Värit ovat tärkeä osa hahmon suunnittelua, koska pelkästään väreillä voidaan saada aikaan jo hyvin paljon. Hahmojen värikyseen käytetäänkin joskus värioppia. Värioppi tai väriteoria käsittelee värien käyttämistä, niiden sävyjä, kylläisyyttä, kirkkautta ja sommittelua. Väriopin mukaan päävärit, eli perusvärit, ovat punainen, sininen ja keltainen. Kyseiset värit ovat värejä, joita ei saa aikaan muita värejä sekoittamalla. Välivärit taas ovat värejä, joita saa päävärejä sekoittamalla. Välivärejä ovat oranssi, violetti ja vihreä. Päävärit ja välivärit ovat toistensa vastavärejä, eli komplementtivärejä, jotka täydentävät toisiaan. Punaisen vastaväri on vihreä, sinisen vastaväri on oranssi ja keltaisen vastaväri on violetti. [31; 32; 33.] Kuvassa 9 kuvataan kyseiset päävärit ja välivärit sekä niistä tehty väriympyrä. Huomataan, miten päävärit ja välivärit sijoittuvat vastapäätä toisiaan.



Kuva 9. Oma piirtämä kuva pääväreistä, väliväreistä ja niistä koostuvasta väriympyrästä.

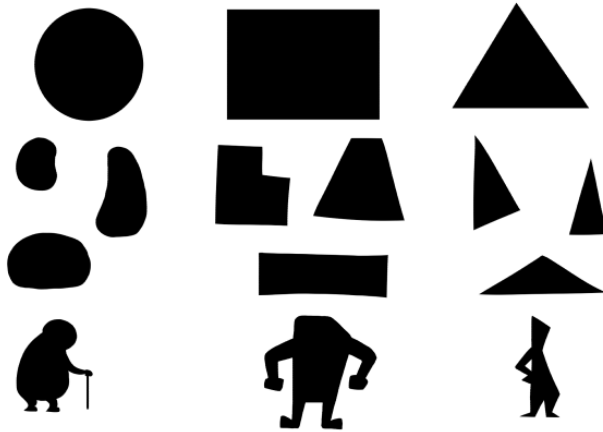
Päävärejä ja välivärejä sekoittamalla saadaan aikaan väriyhdistelmä, jotka auttavat hahmon luonteen tai tuntemuksen korostuksen kanssa. Värien sommittelu voi myös auttaa tavaramerkkien kanssa. Jos hahmo on esimerkiksi jonkin yrityksen maskotti, hahmolle yleensä annetaan yrityksen tavaramerkin värit auttamaan kyseisen tavaran myynnissä. Jos taas luodaan hahmo tiettyä elokuvaa varten, silloin hahmo yleensä kuvitetaan elokuvan värien mukaan. [24.]

Pelien ja animaatioiden hahmosuunnittelussa värit ovat yleensä enemmän suunniteltuja, koska halutaan tietyn hahmon aiheuttavan tietynlaisen tunnelman. Esimerkiksi jos halutaan tehdä energinen ja ystävällinen hahmo, silloin käytetään värejä, jotka antavat sellaisen vaikutelman, niin kuin oranssi, keltainen tai punainen. [24; 33.] Toisaalta, käyttämällä liian monta eri väriä hahmo voi niin sanotusti häkellyttää katsojaa eikä hahmon tunnelma välity kunnolla. Muutaman tietyn värin avulla pystytään kiinnittämään hahmon luonne ja tunnelma. [23; 33.]

3.2 Muotokieli ja siluetti

Muotokieli on käsite, jossa muotoja käytetään tarinoiden kerronnan apuna ja tunteiden viestittämiseen. Kuten värien kanssa muotokielen mukaan tietynlaiset muodot voivat aiheuttaa tietynlaisia tuntemuksia, kuten esimerkiksi pyöreät muodot. Nämä muodot vaikuttavat enemmän mukavilta ja lähestyttäviltä, joten niitä käytetään usein kilttien ja hyvien hahmojen tekemiseen. Terävät ja kolmiomaiset muodot taas vaikuttavat enemmän hyökkääviltä, joten niitä käytetään yleensä pahojen, viekkaiden ja vihollishahmojen luonnissa. [34.]

Siluetti tarkoittaa esineen, hahmon tai mallin ääri viivoja, kyseisen asian kiinteä muotoa, joka yleensä kuvataan mustalla värillä. Siluetin avulla pystytään kuvaamaan esimerkiksi tunnettuja animaatiohahmoja ilman värejä, kunhan siluetin on sommitellut oikein. Siluettia tehdessä täytyy pitää mielessä hahmon asento ja ulkoiset piirteet, kun värit ja sisäiset hahmon piirteet on niin sanotusti piilossa. Tietyn asennon avulla voidaan muun muassa ilmaista, millainen hahmon luonteenpiirre tai mieliala on. [35; 36.] Kuvassa 10 on havainnollistettu juuri tämä. Kuvan keskimmäinen hahmo on piirretty neliömuotojen kanssa ja sille on annettu ikään kuin vahva, uljas asento, tarkoituksena antaa katsojalle mielikuva, että hahmo on vankka ja rohkea.



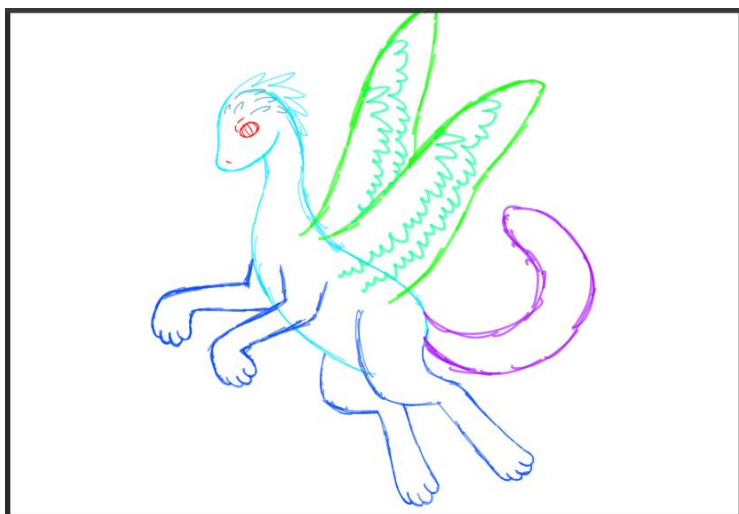
Kuva 10. Oma piirtämä kuva muodoista ja niistä tehdyistä hahmosilueteista.

4 Lohikäärmeen toteutus

Sen jälkeen, kun kaikki tutkimus lohikäärmeistä eri kulttuureissa ja medioissa oli tehty, siirryttiin opinnäytetyön lohikäärmeen luomiseen. Lohikäärmeitä tutkittaessa kävi ilmi, että jokaisella maalla ja kulttuurilla oli omanlainen versio lohikäärmeistä, joten tämän lohikäärmeen luonnissa päätettiin luoda Suomen maisemaan liittyvä lohikäärme. Seuraavat piirrokset tehtiin Clip Studio Paint -piirrustusohjelmalla.

4.1 Lohikäärmeen suunnittelu

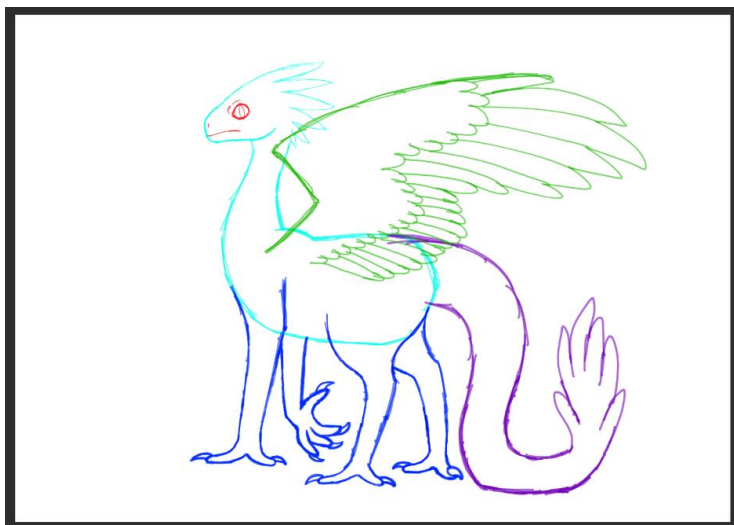
Suunnittelun alussa laitettiin ylös erilaisia ajatuksia ja ideoita, miltä lohikäärme voisi näyttää. Päätettiin, että koska lohikäärmeen on tarkoitus olla Suomi-maisemaan liittyvä, lohikäärme olisi enemmän lännentapainen eli liskomainen, nelijalkainen ja siivekäs. Ensimmäinen versio oli lohikäärme, jolla Aasian lohikäärmeiden tapaan on eri eläinten ruumiinosia. Kuvassa 11 on ensimmäinen hahmosuunnitelma lohikäärmeestä. Tämä versio on nelijalkainen, siivekäs lohikäärme, jolla on joutsenen pää ja siivet, ilveksen tassut, ketun häntä ja poron vartalo. Lohikäärmeellä on höyhenpeite päässä ja kaulassa, kun taas hännässä, vartalossa ja jaloissa on turkkipeite. Lohikäärmeen muodot ovat enemmän pyöreitä.



Kuva 11. Ensimmäinen hahmosuunnitelma lohikäärmeestä.

Ensimmäinen versio vaikutti liian chimera-tyyliseltä, ja pitäen mallinnusosiota mielessä, lohikäärmeestä tehtiin yksinkertaisempi. Koska lohikäärme tehtiin Suomi-maisemaan liittyen ja Suomen vuodenaikojen mukaan, höyhenpeite pidettiin suunnittelussa mukana. Tämä lohikäärme oli olento, joka pysyisi Suomen maalla talvellakin, joten liskomaisella olennolla on hyvä olla joko turkki- tai höyhenpeite. Lohikäärmeen siluetti oli jo sopiva, eli se pidettiin nelijalkaisena, pitkäkaulaisena ja siivekkäänä, mutta lohikäärmeen muodoista tehtiin terävämpiä, koska haluttiin näyttää lohikäärmeen niin sanottu villi luonto. Tämä lohikäärme on vikkellä ja arka villi eläin.

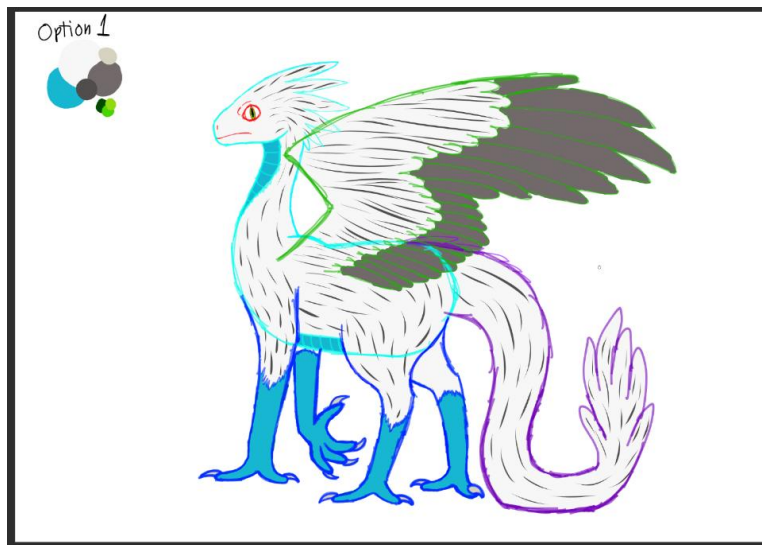
Seuraavassa hahmosuunnitelmassa lohikäärmeelle annettiin isommat siivet, jotka muistuttavat enemmän kotkan siipiä. Ilveksen jalat vaihdettiin myös kotkan jalkoihin. Kuvassa 12 on seuraava hahmosuunnitelma lohikäärmeestä. Kuten kuvassa näytetään, tämän version lohikäärme muutettiin edellä mainituilla asioilla, eli siluetti on sama, mutta sillä on terävämmät muodot ja höyhenpeite. Hännästä tehtiin pidempi ja höyhenpeitteinen. Silmistä tehtiin enemmän tuiman näköiset, vähän niin kuin kotkalla ja silmäterät ovat pystysuorat viillot, niin kuin nykyajan lännen lohikäärmeillä.



Kuva 12. Toinen hahmosuunnitelma lohikäärmeestä.

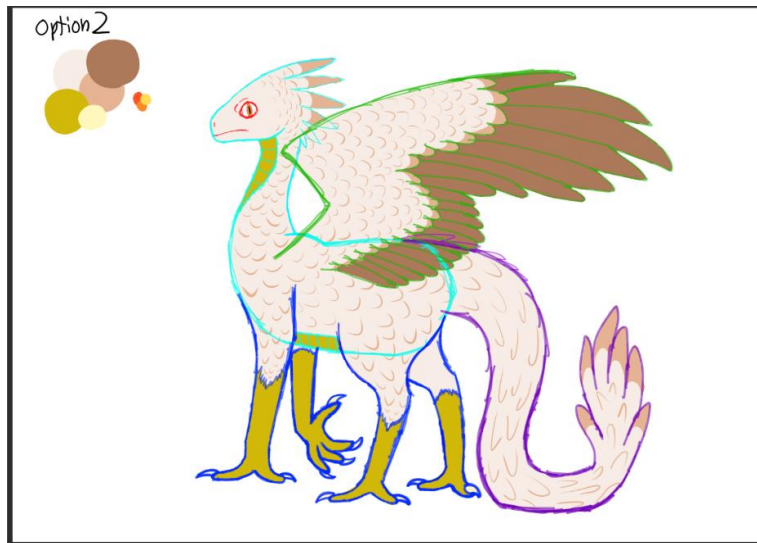
Aikarajan takia hahmosuunnitelmasta ei voitu tehdä kattavampaa, joten seuraavaksi siirryttiin väreihin. Tutkiessa lohikäärmeitä eri kulttuureissa ja medioissa, huomattiin, että vaikka kaikkia lohikäärmeitä ei värillisesti kuvattu tai sopivaa tekstiä kuvamaan lohikäärmeen värejä ei löytynyt, jotkut lohikäärmeet kuvattiin olevan punaisia, keltaisia, sinisiä, mustia tai jopa valkoisia ja jokainen väri symboloi eri asiaa. Kuitenkin tämä lohikäärme on tarkoitus olla villi eläin, joka eläisi luonnossa, joten tämän lohikäärmeen värejä päätettiin tehdä enemmän luontoon sopivaksi.

Värien suunnittelun aikana tehtiin kaksi eri versiota. Opinnäytetyön teon aikana oli talvi, joten värit suunniteltiin Suomen talvimaiseman mukaan. Sillä olisi vaalea höyhenpeite tummilla läikillä, jonka avulla lohikäärme pystyy sulautumaan talvisen metsän keskelle. Ihosta tehtiin hieman tummempi ja viileämpi kontrastiksi höyhenille. Kuvassa 13 näkyikin ensimmäinen versio lohikäärmeen väreistä. Höyhenien kuvioiden inspiraationa käytettiin tunturipöllöä, mutta viivat tehtiin kehon myötäisiksi. Silmät ovat väritykseltään vihreät. Kaikki värit ovat siis niin sanottuja kylmiä värejä, talvimaiseman mukaan.



Kuva 13. Ensimmäinen värillinen versio lohikäärmeestä.

Seuraavassa väriversiossa käytettiin edelleen vaaleita värejä, mutta päätettiin mennä lämpimämpään suuntaan. Kuvassa 14 näkyy, kuinka höyhenet ovat hieman punertavia vaalean ruskeilla läikillä. Inspiraatio tämän version höyhenille olivat viirupöllön värit ja tunturipöllön kuviot. Silmiin käytettiin keltaista ja oranssia. Iho on harmahtavan keltainen. Kuitenkin tämä versio on liian lämmin talvimaisemaan, joten päätettiin, että tämä voisi olla lohikäärmeen niin sanottu kesäasu.



Kuva 14. Toinen värillinen versio lohikäärmeestä.

4.2 Lohikäärmeen mallinnus ja teksturointi

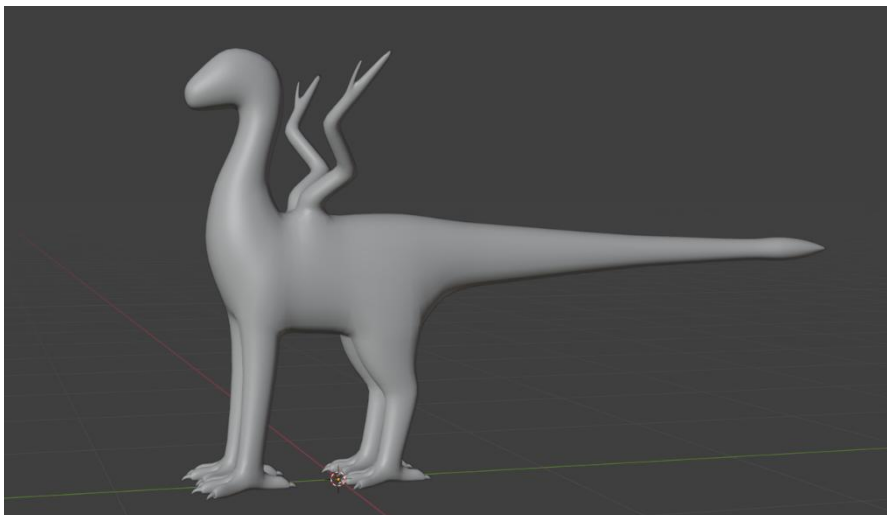
Kun lohikäärmeen suunnittelu oli tehty, seuraavaksi aloitettiin lohikäärmeen mallinnus. Mallinnus tapahtui Blender-sovelluksessa, jossa työ aloitettiin Blenderin mukana tulleesta kuutiomallista. Kuutiomalli halkaistiin kahtia ja siihen lisättiin Mirror-muunnin symmetrian helpottamiseksi. Lohikäärmeen siluetin mallintamiseen käytettiin värillistä hahmosuunnitelmaa. Lohikäärmeen siluetti tehtiin kokonaan extruudaamalla eli pursotustoiminnolla.

Ensin mallinnettiin keho, josta sitten pursottamalla tehtiin kaula ja pää. Sen jälkeen mallinnettiin jalat, jotka olivat hankalammat mallintaa kuin kaula ja pää. Ensin kokeiltiin tehdä jalat erillisinä malleina käyttäen Bezier Curve -toimintoa, mutta se vei liian kauan. Ja tämän mallin yksityiskoh- tien tekoon aiottiin käyttää skulptaamista eli veistämistä, joten oli parempi tehdä jalat osana pää- mallia. Etujalat mallinnettiin pursotustoiminnolla, samoin varpaat. Varpaat tehtiin lisäämällä kaksi pystysuoraa särmää Loop Cut -toiminnon avulla etujalkojen päihin, ja yksi särmä vaakasuoraan sopivaan kohtaan, josta jalan oli tarkoitus alkaa. Uusista tehdyistä pinnoista pursotettiin kolme etuvarvasta ja yksi takavarvas. Varpaiden päihin mallinnettiin kynnet. Takajalat mallinnettiin samaan tyyliin. Kehosta pursotettiin seuraavaksi häntä. Mallille laitettiin Subdivision Surface -muunnin, joka pehmensi mallin muotoja, mutta niitä pehmennettiin lisää Loop Cut -toiminnon avulla, niin kuin kuvassa 15 näkyy.



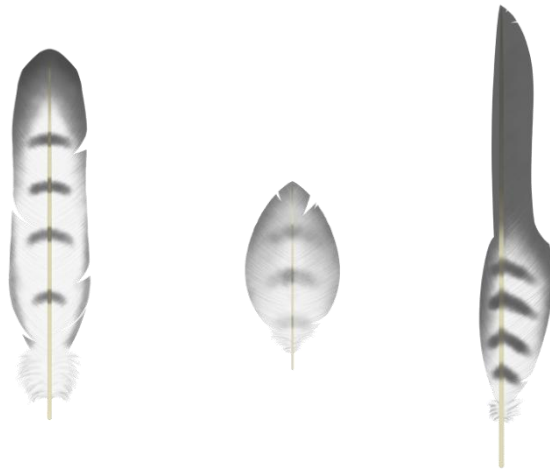
Kuva 15. Ensimmäinen versio mallista.

Siluetin mallinnuksen jälkeen tehtiin siivet. Koska tämä lohikäärme on höyhenpeitteinen, höyhenet kiinnitetään malliin erikseen, joten ensin mallinnettiin niin sanottu kanan siiven tyngät purrottamalla ne kehosta. Mallinnuksen aikana siipiin tehtiin haarauma, josta tuli niin sanottu sormi siipien päihin. Sormeen mallinnettiin myös kynsi. Kuvasta 16 voi nähdä mallin sen hetkisen siluetin.



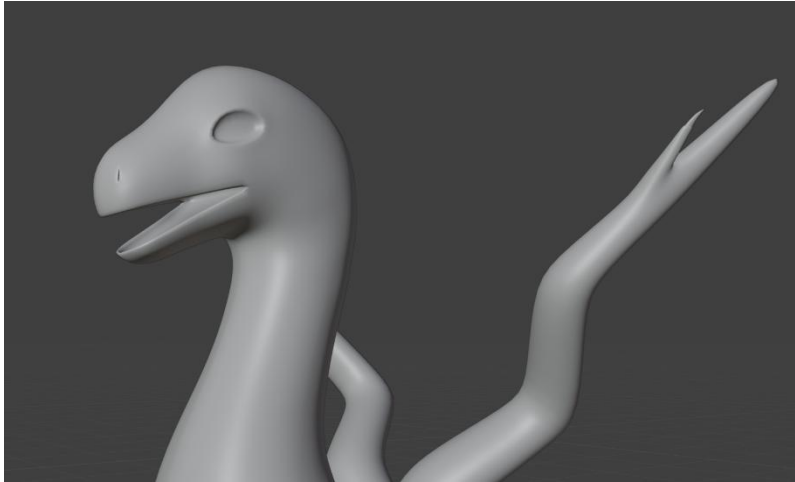
Kuva 16. Mallin kokokuva siipien kanssa.

Kun koko mallin oli ensisijaisesti tehty, siirryttiin höyheniin. Höyhenien kanssa oli mietitty, että miten ne saataisiin malliin mukaan ja mistä. Tultiin siihen lopputulokseen, että olisi parempi tehdä höyhenet itse. Ensin hahmoteltiin höyhenen muoto, minkä jälkeen höyhen väritettiin. Höyhenien kuvioita ja muotoa varten käytettiin referenssinä kotkia, kuten kuvassa 17 näkyy. Ensimmäinen höyhen on perushöyhen, joka tulee kehoon, kaulaan, päähän, häntään ja jalkoihin. Tämän lisäksi tehtiin kaksi muuta höyhentä, joista yksi on pieni ja pyöreä. Se taas tulee silmien ja nenän reikien ympärille, suun ympäröykseen sekä jalkojen höyhenrajan reunoille. Viimeinen on siipihöyhen, erittäin pitkä ja muodokkaampi kuin kaksi edellistä.



Kuva 17. Oma piirtämät höyhenet. Vasemmalla perushöyhen, keskellä pieni höyhen ja oikealla siipihöyhen.

Kun mallin kaikki osat saatiin tehtyä ja höyhenet piirrettyä, siirryttiin yksityiskohtien pariin. Ensiksi keskityttiin mallin päähän. Pään keskikohtaan mallinnettiin suuaukko leikkaamalla irti valittu alue pään alaosasta, ja kiinnittämällä alue takaisin päähän leuan kohdalta. Seuraavaksi tehtiin silmät ja nenän reiät käyttämällä Knife -työkalua. Kyseisen työkalun avulla niin sanotusti piirrettiin silmän ja nenän ääriviivat, jonka jälkeen ääriviivojen sisällä olevat ääriviivat eli Edget pursotettiin useaan kertaan sisään päin, jotta saataisiin pyöreä muoto. Jälkeen päin silmän sisäiset ääriviivat järjestettiin uudelleen paremman topologian saamiseksi. Nenän reikä tehtiin samalla tavalla. Suun sisäpuoli syvennettiin Extrude -työkalulla, minkä jälkeen kuonoa muotoiltiin hieman litteämmäksi yläosan kohdalta, kuten kuvasta 18 näkyy.



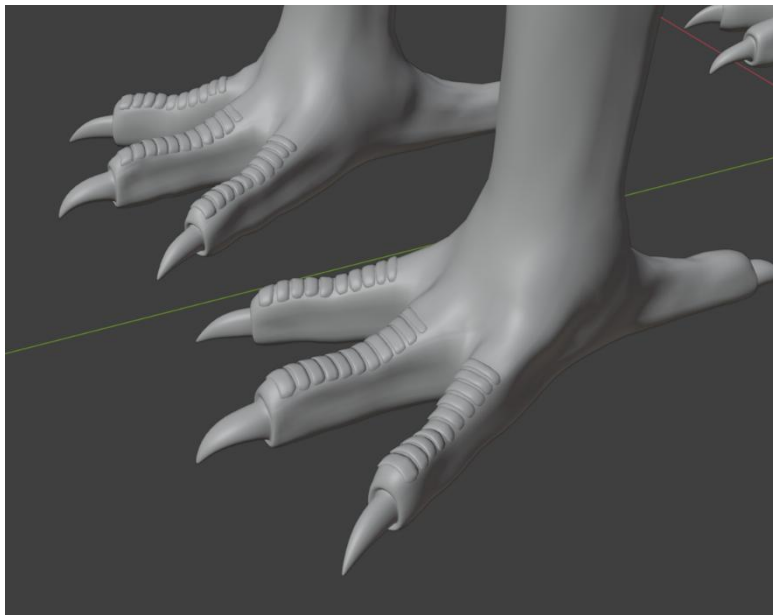
Kuva 18. Mallin pää editoinnin jälkeen.

Seuraavaksi aloitettiin yksityiskohtien teko veistämällä. Työ aloitettiin takajaloista, ensin veistettiin lihakset jalkojen yläosiin, ja sieltä siirryttiin jalkojen alapäähän ja varpasiin. Takajalkojen jälkeen veistettiin etujalat. Lihasten tekemiseen eri puolilla mallia käytettiin referensseinä muun muassa koiran ja dinosauruksien anatomiaa. Välillä jouduttiin editoimaan joitakin kohtia mallintamalla, koska veistäminen ei aina tehnyt mieleistä jälkeä. Kuvassa 19 näkyy ensimmäinen versio veistämisen jälkeen. Mallin eri osia editoitiin yksi kerrallaan.



Kuva 19. Ensimmäinen versio mallin jaloista veistämisen jälkeen.

Veistämisen aikana tapahtui muun muassa harmillinen virhe, jonka takia mallin polygonit lisääntyivät, eikä sitä huomattu ajoissa. Se valitettavasti pitkitti mallin yksityiskohtien tekoa, koska itse polygoneja jouduttiin editoimaan entisestään eikä aikarajan takia ollut aikaa tehdä retopoloointia mallille. Mallille tehtiin silmämunat sekä varpasiin vaakasuorat suomut niin kuin kotkilla, kuten kuvasta 20 näkyy. Suomut ja muut yksityiskohdat päätettiin tehdä teksturoimalla. Mallin rintakehään tehtiin myös vaakasuoria kohoumia.



Kuva 20. Mallin varpaat, joihin on lisätty leveät suomut.

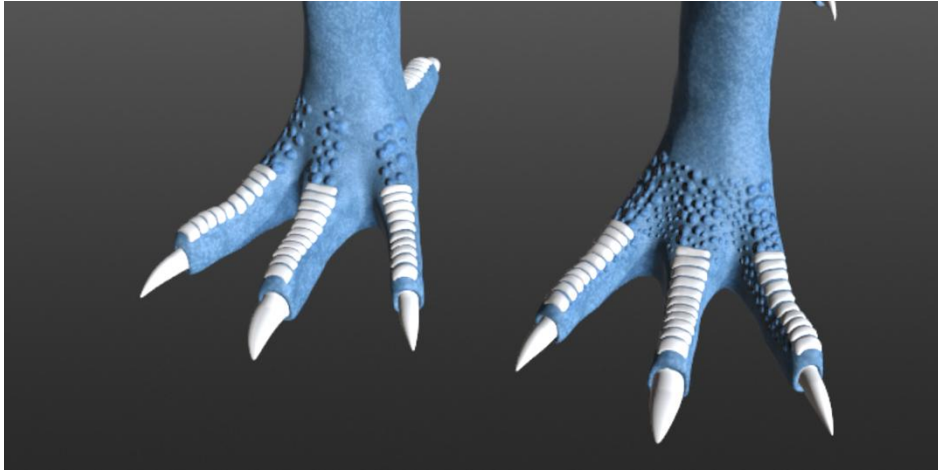
Kun mallin yksityiskohdat saatiin veistettyä sekä editoitua, siirryttiin UV-mappaukseen. Koko malli pyrittiin UV-mappaamaan niin, että näkyvät saumat ja venymät olivat vähäisiä. Välissä mallia editoitiin lisää sopimaan saumojen kanssa. Kuvassa 21 näkyy valmis versio mallista. Kuten aiemmin mainittiin, suomut ja muut yksityiskohdat tehtiin teksturoinnilla. Tämän enempää aikaa mallin editointiin ei enää päätetty käyttää, joten se oli valmis.



Kuva 21. Viimeinen versio mallista.

Seuraavaksi siirryttiin teksturointiin. Teksturointi tehtiin Quixel Mixel -sovelluksella, joka on muistuttaa Substance Paintia. Yksi ongelma, joka tuli heti vastaan oli, että Quixel Mixelin sisäinen materiaali, tekstuuri ja pensseli -kirjasto siirrettiin sovelluksesta ulkoiseen nettisivustoon nimeltä Fab. Fabin kautta oli hyvin hankala viedä materiaaleja, tekstuureja ja pensseleitä Quixel Mixeliin, joten teksturointiin oli käytössä vain sovelluksen mukana tulleet materiaalit ja pensselit. Se tarkoitti, että täytyi improvisoida paljon enemmän.

Värit tehtiin hahmosuunnitelman mukaan. Mallin ihona päätettiin käyttää nahkamateriaalia. Materiaalin Displacement- ja Roughness-arvoja muutettiin pienemmäksi ja Metallic-arvoa suurennettiin hieman. Kuvassa 22 näkyy mallin jalat, joissa on näppylän näköisiä suomuja. Nämä suomut tehtiin Quixelin tavallisella Soft-pensselillä nostamalla Displacement- ja Size Jitter-arvoja.



Kuva 22. Mallin jalat teksturointivaiheen alkupuolella.

Samanlaiset suomut tehtiin myös suun ympärökseen, silmien ja nenän reikien ympärille. Muualle kehoon tehtiin suomut käyttäen Mud Spray -pensseliä. Kuvassa 23 voi huomata, miltä tällaiset suomut näyttävät. Muut kehon osat ovat täynnä höyheniä, joten näiden suomujen ei tarvinnut olla kovinkaan yksityiskohtaisia.



Kuva 23. Mallin teksturoitu pää, siiven tyngät ja häntä.

Kaulan ja mahan materiaalina käytettiin hiekkadyyni-materiaalia, koska se sopi hienosti vaaka-suoriksi laatoiksi kaulan alle. Päälle laitettiin hieman suomuja, jotta kaulan ja ihon välinen sauma

ei erotu niin pahasti. Kynsiin käytettiin naarmuuntunutta metallimateriaalia, jonka arvoja ei muokattu, ainoastaan väri vaihdettiin vaalean ruskeaksi. Päälle maalattiin hieman likaa sekä enemmän kulumia.

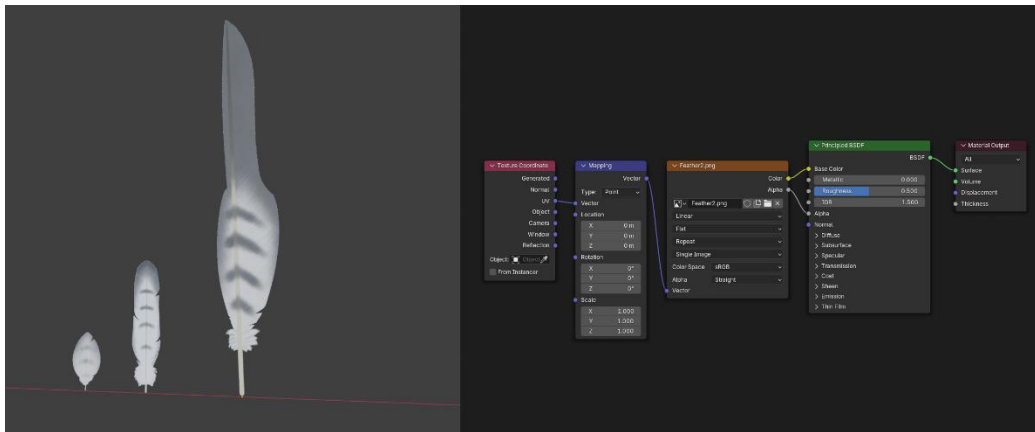
Valitettavasti tässä vaiheessa Quixel Mixel kaatui. Kun sovellus avattiin uudestaan, materiaalit olivat sekaisin, ja suomut olivat poissa. Tekstuurit sekä suomut jouduttiin tekemään uudestaan. Kaikki nimet ja säätöarvot materiaaleille ja pensseleille oli laitettu ylös talteen, joten uudelleen- teko kesti vähemmän aikaa. Viimeiseksi teksturoitiin silmät. Silmien kanssa käytettiin enimmäkseen tavallisia pensseleitä ja materiaalina käytettiin kumia. Materiaalin väri vaihdettiin ja siitä tehtiin heijastavampi. Silmien teksturoinnin myötä, teksturointiosuus oli valmis. Kuvassa 24 on mallin teksturointitulokset.



Kuva 24. Viimeisin teksturointi mallista.

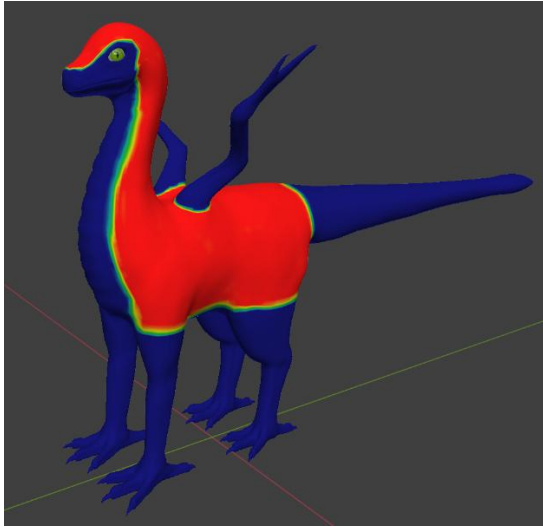
4.3 Viimeistely

Viimeisenä tehtävänä oli höyhenien kiinnitys. Quixel Mixel -sovelluksella tehdyt tekstuurit vietiin Blenderiin ja laitettiin siellä lohikäärmemallin päälle Shading-osiassa. Seuraavaksi lisättiin höyhenet niin, että mallinnustilaan lisättiin Plane-malli, johon tehtiin oma materiaali ja tähän materiaaliin lisättiin ensimmäinen höyhen. Shader Node -osiassa editoitiin Node-silmuja niin, että höyhen näkyy ilman taustakuvaa. Muut höyhenet lisättiin samalla tavalla. Kuvassa 25 näkyy kaikki höyhenet Node-solmujen kanssa.



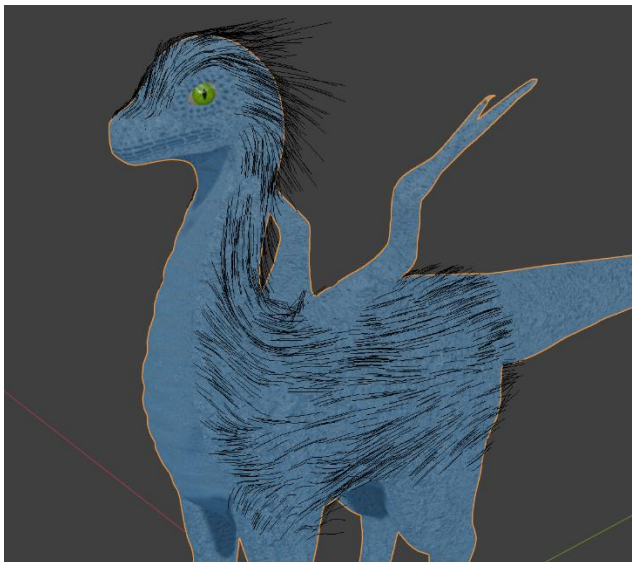
Kuva 25. Vasemmalla höyhenet Plane-mallin päällä, oikealla kuva Plane-mallin materiaalin Node-solmuista.

Sen jälkeen valittiin lohikäärmemalli ja annettiin sille Particle System -muuntaja Modifiers-osiassa Blenderin vasemmalla puolella. Sen alapuolella Particle Properties -osiassa lisättiin aktiivinen partikkelisysteemi, jolle annettiin Hair-ominaisuus. Partikkelisysteemin Render-osiassa valittiin partikkelisysteemille renderöitäväksi objektit ja objektiksi valittiin ensimmäinen höyhen. Tällä tavalla pystyttiin lisäämään erilaisia höyheniä malliin kiinni. Weight Paint -tilassa päätettiin, mihin kukin höyhen tuli. Höyhenien kiinnittämisen helpottamiseksi malli jaettiin eri alueisiin. Pää, kaula ja keho olivat yksi alue, jalat toinen alue, häntä kolmas alue ja siivet neljäs alue. Siivet jaettiin vielä kolmeen alueeseen. Näille alueille tehtiin vielä omat Vertex-ryhmät, jotta Weight Paint oli sujuvampaa. Kuvassa 26 näkyy ensimmäisen alueen Weight Paint. Tälle alueelle tulivat keskikokoiset höyhenet.



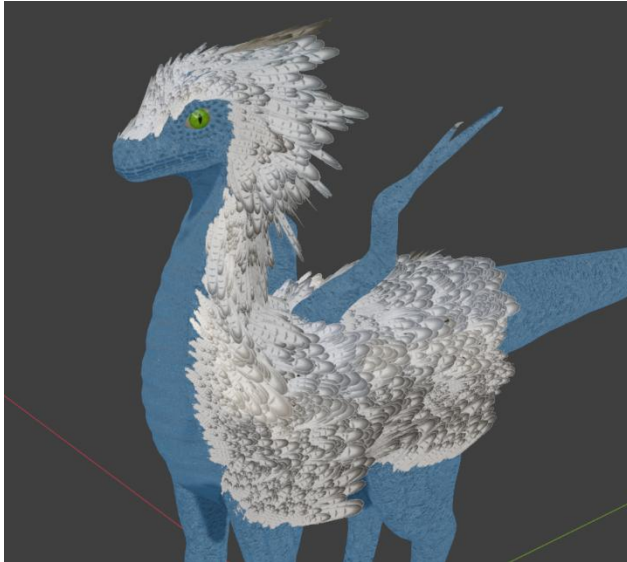
Kuva 26. Mallin pää, kaula ja keho alueen Weight Paint.

Weight Paintin jälkeen editoitiin höyhenien paikkaa, kokoa, pituutta ja sattumanvaraisuutta toisiinsa. Se tehtiin Particle Properties -osion avulla sekä Partical Edit -tilassa. Partical Edit -tilassa muokattiin niin sanottuja karvoja, jotka määrsivät, mihin höyheniä tulee, kuinka pitkiä ne ovat ja mihin suuntaan höyhenet osoittavat. Tarkoitus oli editoida höyheniä niin, että ne olivat kehon myötäisiä, hieman sattumanvaraisia, ei niinkään sileitä, koska tämän on tarkoitus olla villi eläin, joka eläisi luonnossa muiden eläinten kanssa. Kuvasta 27 voi nähdä, miten nämä höyhenet sijoittuisivat mallin päälle.



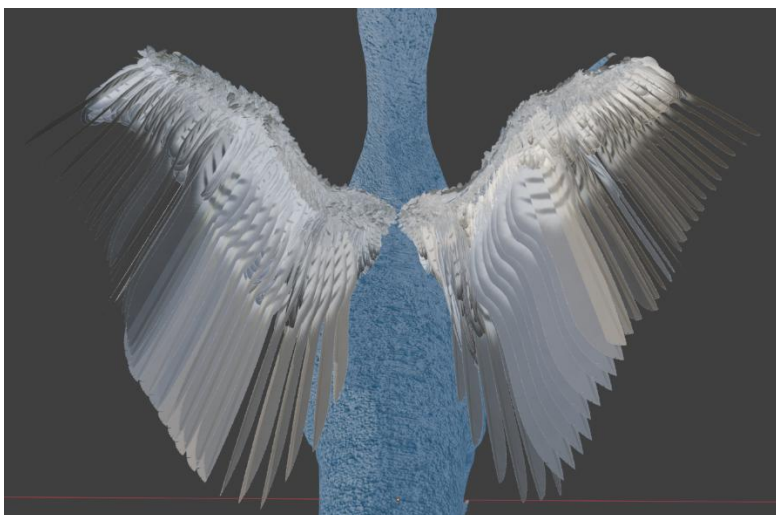
Kuva 27. Mallin niin sanotut karvat Particle Edit -tilassa.

Kuvassa 28 näkyy sitten höyhenet mallin päällä. Pään takana olevista höyhenistä tehtiin pitempiä kuin muista höyhenistä hahmosuunnitelman mukaan. Päätettiin, että suun, nenän ja silmien reikien ympärille ei laitettu höyheniä, koska ne eivät sopineet.



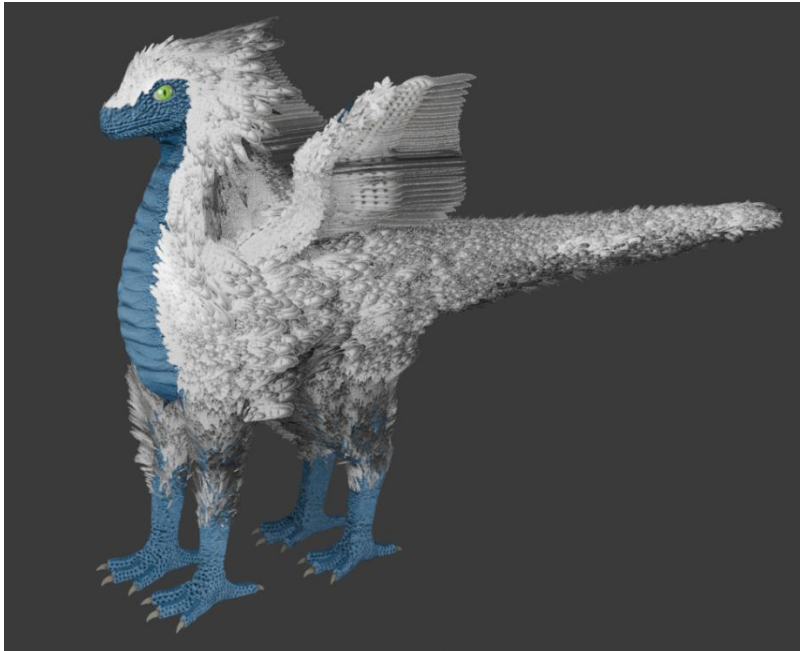
Kuva 28. Mallin höyhenet Object Mode-tilassa.

Jalkoihin, häntään ja siipiin kiinnitettiin höyheniä samalla tavalla. Keskikokoisista höyhenistä tehtiin kaksi eri kokoista ja pituista versiota lisää, jotta saataisiin mahdollisimman erilaisia höyheniä, muun muassa siipiin. Siipiin kiinnitettiin ensin pieniä höyheniä peitoksi. Sen jälkeen pitkät siipihöyhenet laitettiin siiven tynkiin kiinni Particle Edit -tilassa yksitellen riviin ensisijaisiksi höyheniksi. Toiseksi kiinnitettiin keskikokoisia höyheniä, jotka olivat toissijaisia siipihöyheniä. Kuvassa 29 voi nähdä mallin valmiit siivet. Ensisijaisten siipien skaalauksessa tuli ongelmia, minkä takia niistä ei saatu tämän kuvan pidempiä.



Kuva 29. Lohikäärmeen valmiit siivet.

Jokaisen alueen höyhenet pyrittiin editoimaan malliin sopiviksi, mutta niin kuin siipihöyhenten kanssa, joskus tuli skaalauksen ja koon muuttujien kanssa ongelmia. Siispä höyhenet editoitiin niin hyvin kuin oli sinä hetkenä mahdollista. Mallin hännän päähän ei laitettu pitkiä höyheniä teknisten ongelmien vuoksi. Kun kaikkien alueiden höyhenet saatiin muokattua, oli malli valmis. Kuvassa 30 näkyy koko malli teksuureineen ja höyhenineen.



Kuva 30. Valmis lohikäärmemalli.

5 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoitus oli mallintaa ja teksturoida mahdollisimman realistinen lohikäärme käyttäen Blender- ja Quixel Mixel -sovelluksia. Sitä varten tutkittiin lohikäärmeitä eri kulttuureissa, muun muassa Kiinassa ja Koreassa sekä länsimaissa. Käytiin myös läpi lohikäärmeitä eri medioissa; Game of Thrones nimisen sarjan lohikäärmeet sekä Monster Hunter Rise -nimisen pelin yksi pääbosseista. Sen jälkeen tutustuttiin hahmosuunnitteluun ja sen eri vaiheisiin; hahmon suunnitteluun, väreihin, muotoihin ja siluetteihin sekä fantasiaolentojen suunnitteluun.

Tutkimuksen pohjalta tehtiin hahmosuunnitelma lohikäärmeestä, johon sovellettiin tutkimuksessa kerättyä tietoa sekä referenssejä oikean maailman eläimistä. Hahmosuunnitelman avulla mallinnettiin lohikäärme, jonka siluetin ja anatomian referensseinä käytettiin muita eläimiä sekä dinosauruksia. Välissä piirrettiin höyhenet käyttäen referenssejä oikean maailman kotkista ja pöllöistä. Mallinnuksen jälkeen lohikäärme teksturoitiin ja viimeiseksi malliin kiinnitettiin höyhenet.

Lopputulos oli valmis 3D-malli, joka ulkomuodoltaan on vaalea höyhenpeitteinen ja sinisuomui-nen, realistinen lohikäärme. Tavoitteiltaan työ onnistui hyvin, vaikka työn teon aikana tuli muu-tama vakava ongelma, kuten tekstuurikirjaston puute sekä mallin topologian hankaloituminen. Siitä huolimatta pystyttiin osoittamaan, että tutkimuksen pohjalta voi luoda yhdenlaisen version lohikäärmeestä, joka voisi elää oikeassa maailmassa kuin tavanomainen villi eläin. Toinen tavoite oli oppia parempia mallinnuskäytänteitä ja vinkkejä, jotka helpottaisivat mallinnusprosessia sekä parempia tapoja teksturoida. Ongelmien ratkaisun aikana molemmista taidoista opittiin paljon ja niitä tullaan hyödyntämään muun muassa työelämässä.

Asia, jota olisi voinut tehdä toisin oli höyhenet kiinnitys. Se tapa, jolla höyhenet kiinnitettiin, ei aina sopinut, mikä sai miettimään, että olisiko ollut muita tapoja tehdä kiinnitys. Sitä ei valitetta-vasti ehditty selvittää työn aikana aikarajan vuoksi. Toinen asia, joka olisi voinut tehdä toisin oli teksturointi, tosin sitä ei voinut itse vaikuttaa. Vaikka mallin tekstuurit onnistuivat varsin hyvin suuren tekstuurikirjaston puutteista huolimatta, uskon, että tekstuurit olisi voinut tehdä parem-min, jos olisi päässyt käsiksi Quixel Mixel -sovelluksen tekstuurikirjastoon. Ja kolmas asia, mikä jäi harmittamaan, oli retopolointi, jota ei päästy tekemään äkillisesti nousseen ongelman sekä aika-ajan vuoksi.

Jatkokehitys onkin seuraavaksi mallin retopointi, ja mahdollisesti uudelleen teksturointi, sekä mallin riggaus animointia varten. Mallia tulisi käyttää animaatioissa, ja ehkä jopa tulevissa peleissä.

Lähteet

1. Schuyler SJ. What Dragons Look Like Around The World. Grunge [Internet]. 15.6.2021 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.grunge.com/462238/what-dragons-look-like-around-the-world/>
2. Milligan M. the Origins of Dragon Myhtology. Heritage Daily [Internet]. 26.8.2022 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.heritagedaily.com/2022/08/the-origins-of-dragons/144532>
3. Chinese Dragons – Facts, Culture, Origins, and Art. China Highlights [Internet]. [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.chinahighlights.com/travelguide/article-chinese-dragons.htm>
4. Chinese Dragons – Myth, Symbolism, and Cultural Significance. Chinaler [Internet]. 21.7.2023 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://chinaler.com/chinese-dragon/>
5. Pixabay. Dragon Lantern [Kuva]. [6.6.2024] Saatavilla: <https://pixabay.com/photos/dragon-lantern-chinese-decoration-1631064/>
6. History Of Korean Dragons. Footage By Korea TOP 10. This Is Korea [Youtube Video]. 29.12.2015 [9.5.2025]. Saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=MII-PEOQOYaw&t=127s>
7. Chua J. Korean Dragons. Dragonsinn [Internet]. 9.1.2021 [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.dragonsinn.net/korean-dragons/>
8. Nair N. Imugi: The Lesser Dragon. Mythlok [Internet]. [9.5.2025]. Saatavilla: <https://mythlok.com/imugi/>
9. TheMet. Dragon Jar [Valokuva]. [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/76114>
10. Dragons in English Mythology. Oxford Castle and Prison [Internet]. 23.3.2022 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.oxfordcastleandprison.co.uk/about/news/dragons-in-english-mythology/>
11. Serpents and Dragons in British folklore. Atlantic Religion [Internet]. 29.9.2015 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://atlanticreligion.com/2015/09/29/serpents-and-dragons-in-british-folklore/>

12. Borke I, Latham K, Hardach S. Wise, lucky terrifying: The surprising 4,000 -year history of dragons. BBC [Internet]. 10.2.2024 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.bbc.com/future/article/20240208-the-surprising-4000-year-history-of-dragons>
13. Bey BF. The Lambton Worm – The Lord and The Legend. Historic UK [Internet]. 28.4.2023 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.historic-uk.com/CultureUK/Lambton-Worm-Sir-John-Lambton/>
14. C. E. Brock. He struck a violent blow on the monster’s head [Maalaus]. [6.6.2024] Saatavilla: https://en.wikipedia.org/wiki/Lambton_Worm
15. Prof. Geller. Wyvern. Myhtology.net [Internet]. 22.12.2016 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://mythology.net/mythical-creatures/wyvern/>
16. Wyvern. Encyclopedia Mythica [Internet]. 5.8.1997 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://panttheon.org/articles/w/wyvern.html>
17. CamusAltamirano. Wyvern [Piirustus]. 2013 [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.deviantart.com/camusaltamirano/art/Wyvern-353583739>
18. Vejvoda J. Every dragon in Game of Thrones: House of the Dragon. IGN [Internet]. 19.11.2022 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.ign.com/articles/house-of-the-dragon-dragons-names-list-explained-game-of-thrones>
19. Moiseyev D. Every Dragon We See In Game Of Thrones And House Of The Dragon. TheGamer [Internet]. 29.1.2024 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.thegamer.com/game-of-thrones-house-of-the-dragon-all-dragons/>
20. Søren Hough. Game of Thrones; Episode 9 “The Dance of the Dragons” [Kuvakaappaus]. 2015 [6.6.2024] Saatavilla: <https://moviefail.com/stark-contrast-game-of-thrones-dance-of-dragons/>
21. Malzeno. Monster Hunter Rise Wiki [Internet]. 10.2.2024 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://monsterhuntermalzeno.fextralife.com/Malzeno>
22. Reyes D. Monster Hunter Rise: Sunbreak [Kuvakaappaus]. 2023 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://play-reactor.com/2023/06/07/monster-hunter-rise-sunbreak-se-revelan-detalles-de-la-actualizacion-gratuita/>
23. Character Design – Everything You Need To Know. Nashville Fil Institute [Internet]. [8.5.2025]. Saatavilla: <https://www.nfi.edu/character-design/>
24. Boicheva A. The Basics of Character Design Process: Insights and Examples. Graphicmama [Internet]. 2021 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://graphicmama.com/blog/character-design-process/>

25. Heckman C. What is a Character Sheet – Definition and Examples Explained. Studio-binder [Internet]. 20.9.2022 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-a-character-sheet/>
26. EdoNova87. Character Design – Robot [Digitaalinen piirustus]. 2020 [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.newgrounds.com/art/view/edonova87/character-design-robot>
27. Rancel G. 15 tips for better creature design. Creative Blog [Internet]. 1.4.2022 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.creativebloq.com/features/15-tips-for-better-creature-design>
28. Davis D. How To Make An Amazing Character Design Sheet (aka Model, Turnaround, or Rotation Sheets). Character Hub [Internet]. 6.6.2024 [3.4.2025]. Saatavilla: <https://characterhub.com/blog/character-resources/character-design-sheet>
29. Furin1994. Monster and Creature Design 101. Clip Studio Tips [Internet]. 26.9.2019 [6.6.2024]. Saatavilla: <https://tips.clip-studio.com/en-us/articles/2156>
30. Nondev. Rotus – Creature Design [Digitaalinen piirustus]. 2016 [6.6.2024] Saatavilla: <https://www.deviantart.com/nondev/art/Rotus-creature-design-609984692>
31. Tuimala T. Käytännöllistä värioppia. Tuomas Tuimala [Internet]. [6.6.2024]. Saatavilla: <https://www.tuomastuimala.fi/post/käytännöllistä-värioppia>
32. Väriteoria. Energiakeskus Indigo [Internet]. [6.6.2024]. Saatavilla: <https://energiakeskus.com/energiasivut/varit/variteoria/>
33. Alberto. Color Palettes For Character Design: A Comprehensive Guide. Reality Premedia Service [Internet]. 20.1.2024 [8.5.2025]. Saatavilla: <https://www.realitypremedia.com/blog/color-palettes-for-character-design/>
34. Naghdi A. How does shape language impact character design? (with illustrated examples). Dream Farm Studios [Internet]. [6.6.2024]. Saatavilla: <https://dreamfarmstudios.com/blog/shape-language-in-character-design/>
35. Thedutchladydesigns. Why is silhouette important in character design? Thedutchladydesigns [Internet]. 1.12.2022 [7.5.2025]. Saatavilla: <https://thedutchladydesigns.com/why-is-silhouette-important-in-character-design/>
36. Dumitru C.Z. Silhouette Principle. How To Make Your Art Clear And Appealing. Christina Teaching Art [Internet]. 8.4.2024 [7.5.2025]. Saatavilla: <https://www.cristinateachingart.com/silhouette-principle-how-to-make-your-art-clear-and-appealing/>