

3D-ILVES-VEISTOKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

TEKIJÄ: Pekka Niskanen

KUI11SM

| | |
|--|--------------------|
| Koulutusala | |
| Kulttuuriala | |
| Koulutusohjelma | |
| Muotoilun koulutusohjelma | |
| Työn tekijä | |
| Pekka Niskanen | |
| Työn nimi | |
| 3D-Ilves-veistoksen suunnittelu ja toteutus | |
| Päiväys | Sivumäärä/Liitteet |
| 1.5.2015 | 42 |
| Ohjaaja | |
| Jouni Silfver | |
| Toimeksiantaja | |
| Tiivistelmä | |
| <p>Opinnäytetyön aiheena on kolmiulotteisen ilves-veistoksen suunnittelu ja toteutus.</p> <p>Opinnäytetyö koostuu johdannon lisäksi kuudesta osasta, jotka ovat teoria, suunnittelu, mallinnus, veisto, teksturointi ja renderointi. Teoriaosassa käydään läpi työssä käytettyjä termejä. Suunnitteluosiossa selvitetään työn suunnittelua ja luonnostelua. Mallinnus- ja veisto-osio käsittelee mallin rakentamista ja pienten yksityiskohtien lisäämistä malliin. Teksturointiosiossa mallille maalataan pintavärit. Renderointi-osiossa valmiista veistoksesta tuotetaan ja esitellään esityskuvat.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tekijälle 3D-hahmomallinnuksen ja digitaalisen veiston periaatteita ja soveltaa niitä 3D-veistoksen valmistamisessa.</p> | |
| Avainsanat 3D-grafiikka, mallinnus, digitaalinen veisto, hahmosuunnittelu, veistos | |

| | |
|--|------------------|
| Field of Study | |
| Culture | |
| Degree Programme | |
| Degree Programme in Design | |
| Author | |
| Pekka Niskanen | |
| Title of Thesis | |
| A 3D-lynx sculpture -from design to a completed digital sculpture | |
| Date | Pages/Appendices |
| 1.5.2015 | 42 |
| Supervisor | |
| Jouni Silfver | |
| Partners | |
| Abstract | |
| <p>The subject of this thesis was to design and create a three-dimensional lynx sculpture. The thesis is divided into six main chapters. After the introduction chapter there are chapters on theory, design, modelling, sculpting, texturing and rendering. The theory chapter examines the terms that were used in this thesis. The chapter on design describes the process of designing and sketching the sculpture. The chapters on modelling and sculpting examine the process of building the sculpture. The chapter on texturing describes the process of painting the sculpture. The chapter on rendering describes how the final image of the completed sculpture was produced.</p> <p>The goal of this thesis was to explain the principles of 3D character modelling and digital sculpting and to apply the information to design a 3D sculpture of a lynx.</p> | |
| Keywords 3D-graphics, modelling, digital sculpting, character design, sculpt | |

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

SISÄLLYS

| | | | | | |
|---|-----------------------|----|-----|---------------------------------------|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 | 7 | DIGITAALINEN VEISTO | 29 |
| 2 | TYÖN TAVOITE | 7 | 7.1 | Hahmon asento | 30 |
| 3 | MITÄ TARKOITTAA? | 8 | 7.2 | Veisto | 31 |
| | 3.1 Polygoni | 8 | 7.3 | Yksityiskohdat | 32 |
| | 3.2 Mallinnustyyli | 9 | 7.4 | Puu | 33 |
| | 3.3 Topologia | 10 | 7.5 | Mallinnus- ja veisto-osion yhteenveto | 34 |
| | 3.4 UV-Kartta | 11 | 8 | TEKSTUROINTI | 35 |
| | 3.5 Tekstuuri | 12 | 8.1 | Ilves | 36 |
| | 3.6 Renderointi | 13 | 8.2 | Puu | 37 |
| | 3.7 Käytetyt ohjelmat | 14 | 8.3 | Teksturointiosion yhteenveto | 38 |
| 4 | HAHMON SUUNNITTELU | 17 | 9 | RENDEROINTI | 39 |
| | 4.1 Mood board | 18 | 10 | LOPUKSI | 40 |
| | 4.2 Ilves | 19 | | LÄHTEET | 41 |
| | 4.3 Luonnostelu | 20 | | | |
| 5 | POHJAMALLI | 22 | | | |
| | 5.1 Vartalo | 23 | | | |
| | 5.2 Pää | 24 | | | |
| | 5.3 Raajat | 25 | | | |
| | 5.4 Kokoaminen | 26 | | | |
| | 5.5 Puu | 27 | | | |
| 6 | UV-KARTAT | 28 | | | |

1. JOHDANTO

Ensimmäisen ajatuksen digitaalisesta veistoksesta sain koulun ensimmäisillä 3D-mallinnustunneilla. Tuntien lomassa kokeilin eri valmistajien mallinnusohjelmia ja ihmettelin taitavien mallintajien upeita töitä. Harrastin 3D-mallinnusta jo vuosia sitten, mutta vasta nykyaikaiset digitaaliset veisto-ohjelmat ovat herättäneet kiinnostukseni etenkin hahmomallinnukseen. Hyvää lisäharjoitusta perusobjektien mallinnukseen antoivat työharjoittelujakson sisätilojen ja esineiden mallinnustyöt. Kaikesta tästä jäi tarve oppia tekemään myös vaativampia orgaanisia malleja. Perusopinnojen ja työharjoittelun mallinnustöiden jälkeen opinnäytetyön aihe antoi sopivasti lisää uutta opittavaa 3D-mallinnuksesta.

Kasvava 3D-tulostusala ja digitaalinen veistäminen ovat molemmat innostaneet tutkimaan etenkin hahmojen ja figuureiden luomista. Eläimistä ja luonnosta pitävänä ihmisenä eläinhahmon valinta ensimmäiseksi hahmomallinnukseksi tuli mieleen automaattisesti. Perinteisiä veistoksia ajatellen mielestäni eläinaiheiset teokset ovat kaikista vaikuttavampia ja puhuttelevampia. Eläinhahmon 3D-veistos on nykyään myös paljon harvinaisempi mallinnusprojektin kohde kuin pelien ja muun populaarikulttuuriin ihmishahmot. Miksi tehdä niin kuin muut tekevät, kun on mahdollista tehdä jotain mistä itse pitää.

Mielenkiintoisinta tässä opinnäytetyössä on ollut se, että on voinut tutustua tarkemmin digitaaliseen veistämiseen ja tekstuurien maulukseen suoraan mallin pintaan; molemmat mahdollistivat paljon vapaamman ja luovemman otteen mallintamiseen. Hahmomallinnus ja siihen liittyvät osa-alueet ovat minulle täysin uusia aiheita opittavaksi. Kokonaisuudessaan tämä työ toi minulle paljon uutta opittavaa mallinnuksesta, teksturoinnista ja digitaalisesta veistosta.

2. TYÖN TAVOITE

Työn tavoitteena oli selvittää ja samalla dokumentoida digitaalisen 3D-veistoksen valmistusprosessi. Pohdin työn aikana myös, kuinka hyvin veistos voisi soveltua 3D-tulostettavaksi esineeksi. Työn aloitin tiedonkeruulla ja luonnoksilla, joilla hain patsaalle ja hahmolle muotoa ja tyyliä. Luonnosten pohjalta rakensin kolmiulotteiset mallit, jotka oli mahdollista viedä pohjamalliksi veisto-ohjelmaan. Pohjamallit asettelin veisto-ohjelmalla aiemmin suunniteltuun asentoon ja lisäsin malleihin digitaalisella veistolla tarkempia yksityiskohtia. Lopuksi maalasin mallien pinnalle tekstuurit ja renderoin esityskuvan veistoksesta.

Miksi sitten teollinen muotoilija haluaa tehdä 3D-patsaita? Perusmallinnuksen lisäksi toivon työn selvittävän minulle tarkemmin hahmomallinnuksen ja veisto-ohjelman käytön periaatteita, koska mielestäni näillä kaikilla taidoilla on tulevaisuudessa myös käyttöä. Muotoilijana voisin hyötyä taidoista koko ajan kasvavalla ja kehittyvällä 3D-tulostusalalla. 3D-tulostimien kasvava materiaalikirjasto ja tarkkuus tarvitsee rinnalleen veisto-ohjelmien mahdollistamia tarkkoja malleja. Erilaiset hahmopatsaat ja personoidut pienesineet ovat aina olleet hyvin suosittuja tulostettavia netin 3D-tulostuspalveluissa.

”Leluteollisuuden ja erilaisten viihteen oheistuotteiden globaali arvo oli vuonna 2013 noin 200 miljardia dollaria. Kasvava osa kaikesta myynnistä siirtyy lähivuosina 3D-tulostettavaksi ja jakealustana ovat verkkokaupat.” (Voutila 2015.) Suurten yritysten miljardimyyntien välissä myös itsesuunnitellut 3D-mallit tulevat olemaan markkinoilla suosittuja. Valmista veistosta en suunnitellut tulostavani opinnäytetyön aikaraamien sisällä, koska työtä suunnitellessa en osannut tarkkaan arvioida ehdinkö saamaan tulosteen työn esityspäiväksi. Veistosta suunnitellessa otin huomioon myös sen mahdollisen toimivuuden oikeana esineenä.

Opinnäytetyön ei ole tarkoitus toimia tarkkana ohjeena ohjelmien käyttöön tai 3D-veistoksen rakentamiseen. Lopullista työtä voi käyttää enemmänkin lähtökohtana 3D-hahmon- ja veistoksen rakentamiseen ja itselleni se toimii eräänlaisena päiväkirjana projektista.

3. MITÄ TARKOITTAÄ?

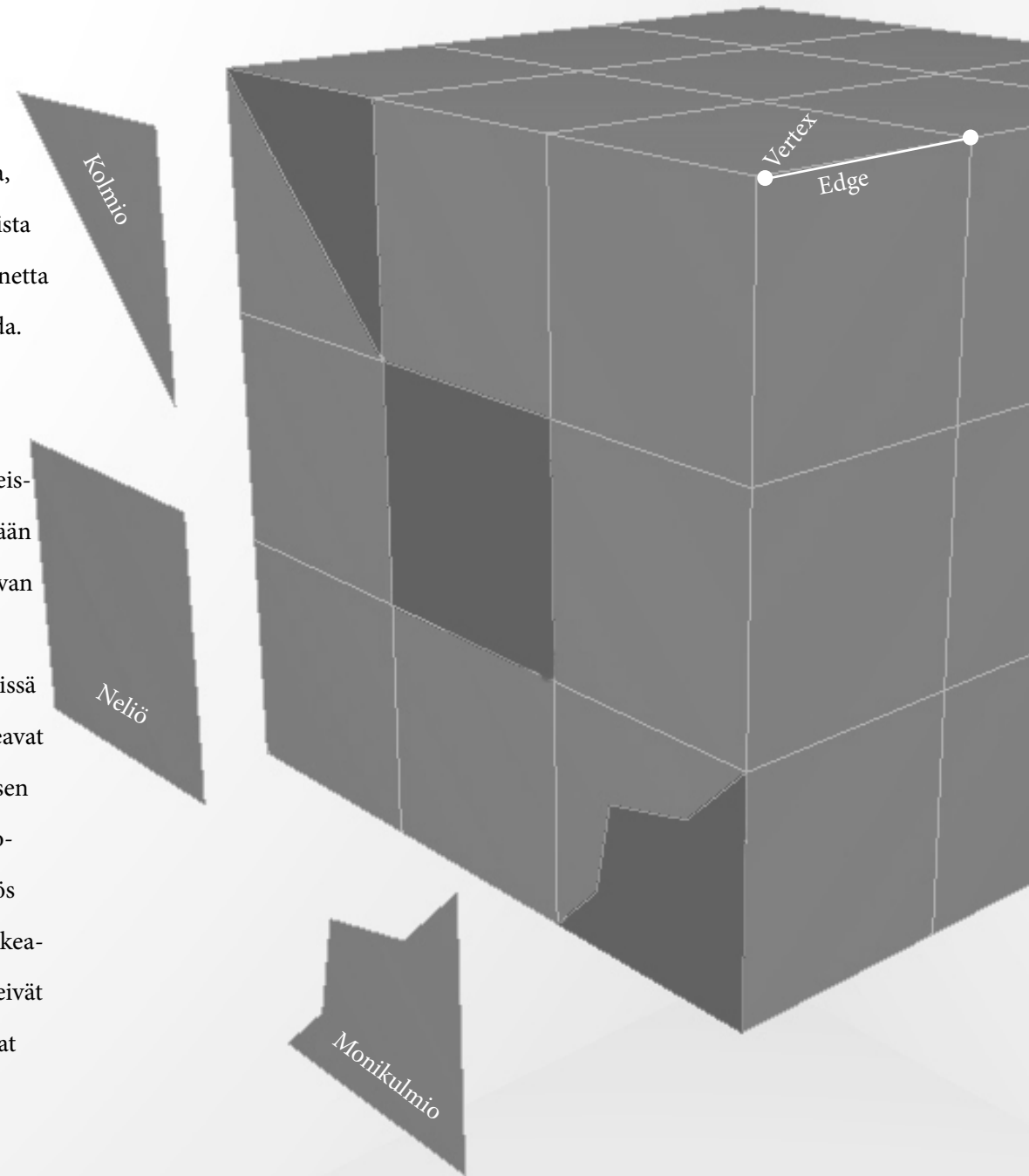
3.1 Polygoni

3D-mallit koostuvat polygoneista, edgeistä ja vertexeistä. Vertexit ovat pisteitä, joita edget yhdistävät toisiinsa. Vähintään kolmen vertexin, edgeillä yhdistetty joukko tekee yhden kolmikulmisen polygonin. Polygonit muodostavat pinnan, edget reunat ja vertexit kulmat. Polygonit ovat useimmiten neliötä, kolmioita tai monikulmioita. Polygon mesh tai polygoniverkko tarkoittaa yhteenliitettyjen polygonien muodostamaa kolmiulotteista objektiä. ¹ Kolmiulotteiset mallit koostuvat polygonien tuottamista pinnoista ja polygonien lukumäärä vaikuttaa siihen, kuinka yksityiskohtainen malli voi olla. (Wikipedia 2015, polygon mesh)

Nelikulmisiä polygonipintoja pidetään yleensä laadukkaampina kuin kolmi tai monikulmisiä. Kolmi- ja monikulmiot saattavat myöhemmin aiheuttaa vääristy-

miä mallin veistämisessä, animoinnissa, tekstuureissa tai varjoissa. Nelikulmaisista polygoneista koostuvien mallien rakennetta on myös helpompi ymmärtää ja editoida. (Wikipedia 2015, polygon mesh)

Halusin rakentaa opinnäytetyöni 3D-veistoksen pohjamallit käyttämällä pelkästään nelikulmisiä polygoneja. Viereisen kuvan polygoniverkko koostuu enimmäkseen nelikulmaisista polygoneista, mutta välissä on myös kolmi- ja monikulmio. Poikkeavat polygonimuodot rikkovat verkon tasaisen rakenteen. Veisto-ohjelma jakaa polygoniverkon moninkertaiseksi, jolloin myös rakenteen poikkeamat jakautuvat. Poikkeaville alueille veistäessä pinnanmuodot eivät käyttyädy toivotunlaisesti, vaan saattavat vääristyä.



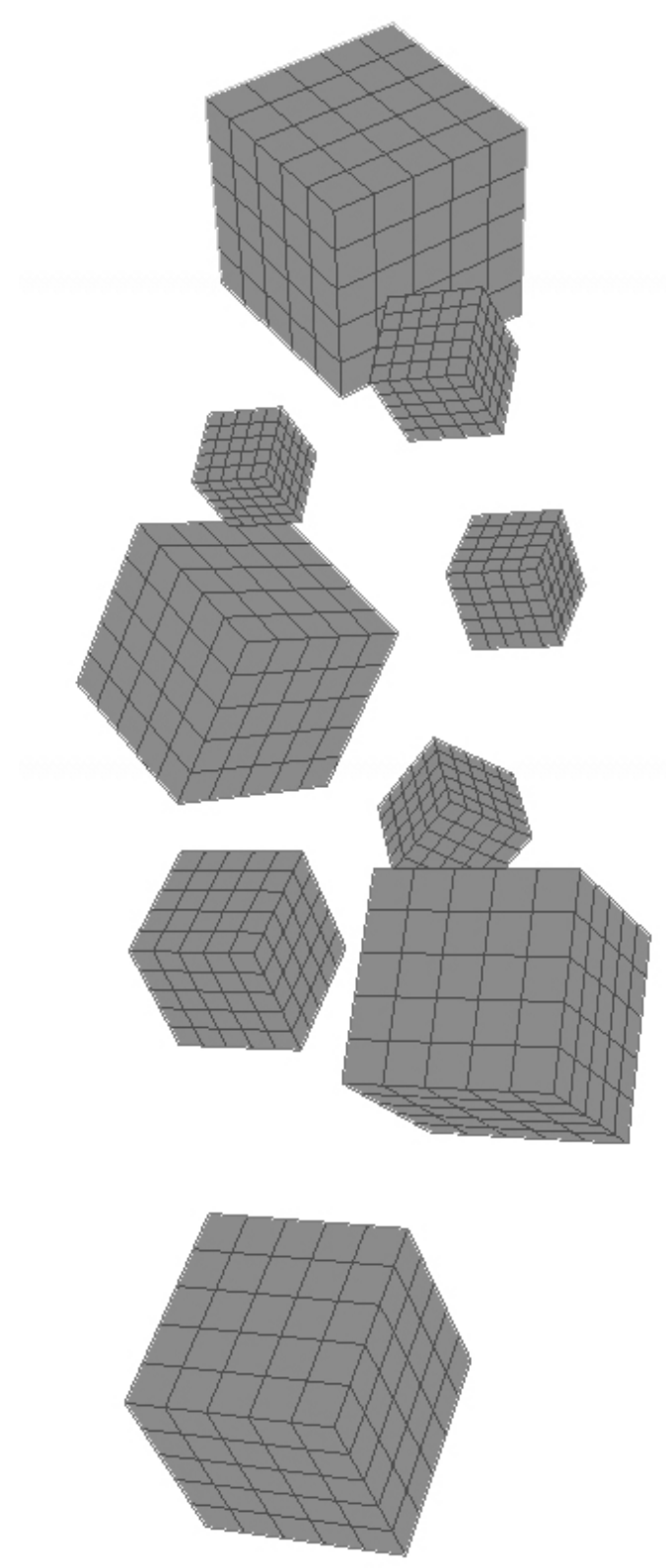
3.2 Mallinnustyylit

3D-veistoksen pohjamallin mallintamisessa käytin hyödyksi laatikkomallinnusta, reunaviivamallinnusta ja yksityiskohtia malliin lisäsin digitaalisella veistolla. Olin aikaisemmin tottunut käyttämään laatikkomallinnusta etenkin huonekalujen ja esineiden rakentamisessa. Laatikkomallinnuksesta on hyötyä esimerkiksi 3D-veistoksen raajoja mallintaessa. Pyöreitä muotoja, kuten kasvojen piirteet on helpompi rakentaa käyttämällä mallintamisen apuna reunaviivamallinnusta. Digitaalisella veistolla pohjamallin laatikkomaisiin ja vähän pyöreämpiin muotoihin saa orgaanisempia ja tarkempia yksityiskohtia.

Laatikkomallinnusta pidetään mallinnusmenetelmistä yleisimpänä. Tässä mallinnusmenetelmässä luodaan ensin perusmuoto, josta haluttua geometriaa aloitetaan muokkaamaan. Perusmuotoja ovat esimerkiksi: laatikko, pallo, sylinteri, jne. Perusmallia muokataan usealla eri tavalla, kuten venyttämällä, suurentamalla, kiertämällä ja jakamalla. Tällä tavoin malli rakentuu portaittain tarkemmaksi. (Slick 2015)

Reunaviivamallinnuksessa piirretään ensin tärkeät ääriviivat, kuten silmien ja suun muoto. Ääriviivojen väleihin lisätään hiljalleen lisää polygoneja ympäröivien muotojen mukaisesti. Tällä tavalla on mahdollista rakentaa esimerkiksi pään muodoista tarkempi malli, kuin käyttämällä perinteistä laatikkomallinnusta. (Slick 2015)

Digitaalista veistoa käytetään monimutkaisten ja orgaanisten muotojen mallintamisessa. Lopulliset mallit saattavat sisältää kymmeniä miljoonia polygoneja. Menetelmää käytetään nykyään hyödyksi erityisesti hahmomallinnuksessa. Veistäminen on hyvin intuitiivista ja luovaa verrattuna perinteiseen mallinnukseen. Mallin muotoilu muistuttaa virtuaalista saven muovailua, jossa voi käyttää apuna samantyyllisiä työkaluja kuin perinteisessä savi-muotoilussa. Lopputuloksena on nopeasti luotuja, mahdollisesti hyvinkin pikkutarkkoja hahmoja. (Slick 2015)



3.3 Topologia

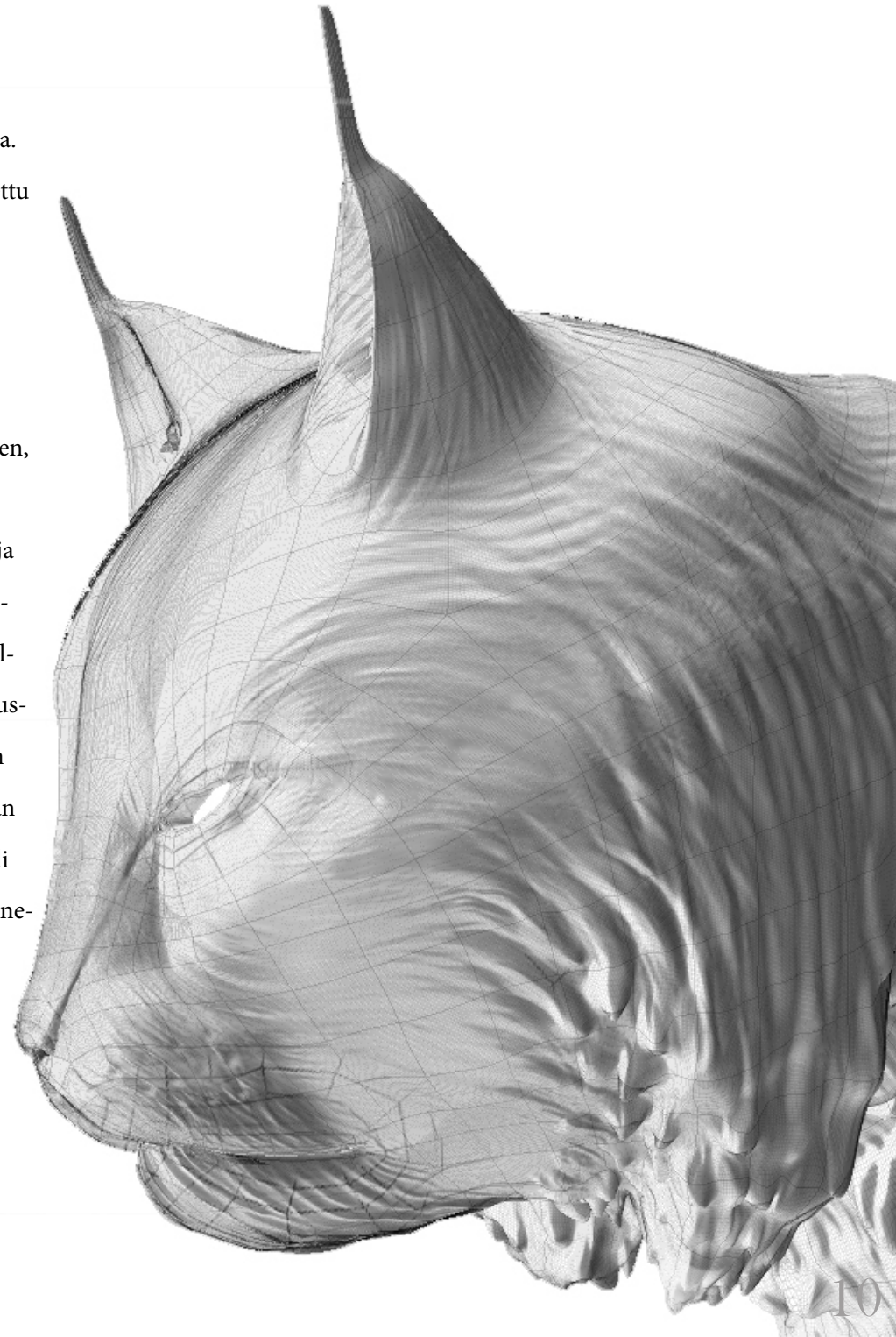
Topologia on tavallaan 3D-mallin pohjapiirustus tai pohjakartta pinnanmuotoineen. Hyvin tehty kasvojen ja kehon topologia auttaa ilmeiden ja liikkeiden luonnollisessa animoinnissa, kuten myös UV-kartan ja myöhempien muokkausten tekemisessä. (Marshall 2014)

Animaatiossa ja hahmomallinnuksessa topologiaa pidetään erittäin tärkeänä osana. Monella hahmolla kasvot ilmeineen muodostavat tärkeimman roolin. Oikeaoppisen topologian tekeminen vaatii paljon aikaa ja harjoittelua. Topologiaa kannattaakin miettiä jo hahmoa suunnitellessa. Hahmon anatomian tuntemuksesta on myös paljon apua topologiaa mietiskellessä. (Southern 2012)

Halusin 3D-veistoksen pohjamallia rakentaessa ottaa huomioon myös mallin perustopologian, koska hyvä pinnanrakenne auttaisi UV-kartan ja yksityiskohtien rakentamisessa. Veistoksen topologia on myös mahdollista rakentaa vasta viimeisenä veistoksen jo valmistuttua, käyttä-

mällä rakentamiseen veisto-ohjelman työkaluja. Alusta lähtien hyvällä topologialla itserakennettu pohjamalli opetti minulle paljon lisää mallinrakennuksesta ja antoi selkeämmän kuvan sen rakenteesta.

Ideana on rakentaa malliin polygoniverkko siten, että linjat seuraavat lihasten ääriviivoja. Hyvin tehdyssä topologiassa ihmisen päässä silmien ja suun ympärille muodostuisi kehämäiset rakenteet. Topologian tarkkuus ja muoto riippuu paljon siitä mihin tarkoitukseen kyseistä mallinnusta tehdään. Animaatiossa ja peleissä hahmojen topologian pitää pystyä taipumaan ja venymään sulavasti liikkeiden mukana. Ihanteellisin malli animaatioon tai veistoon koostuisi pelkästään nelikulmaisista polygoneista. (Southern 2012)



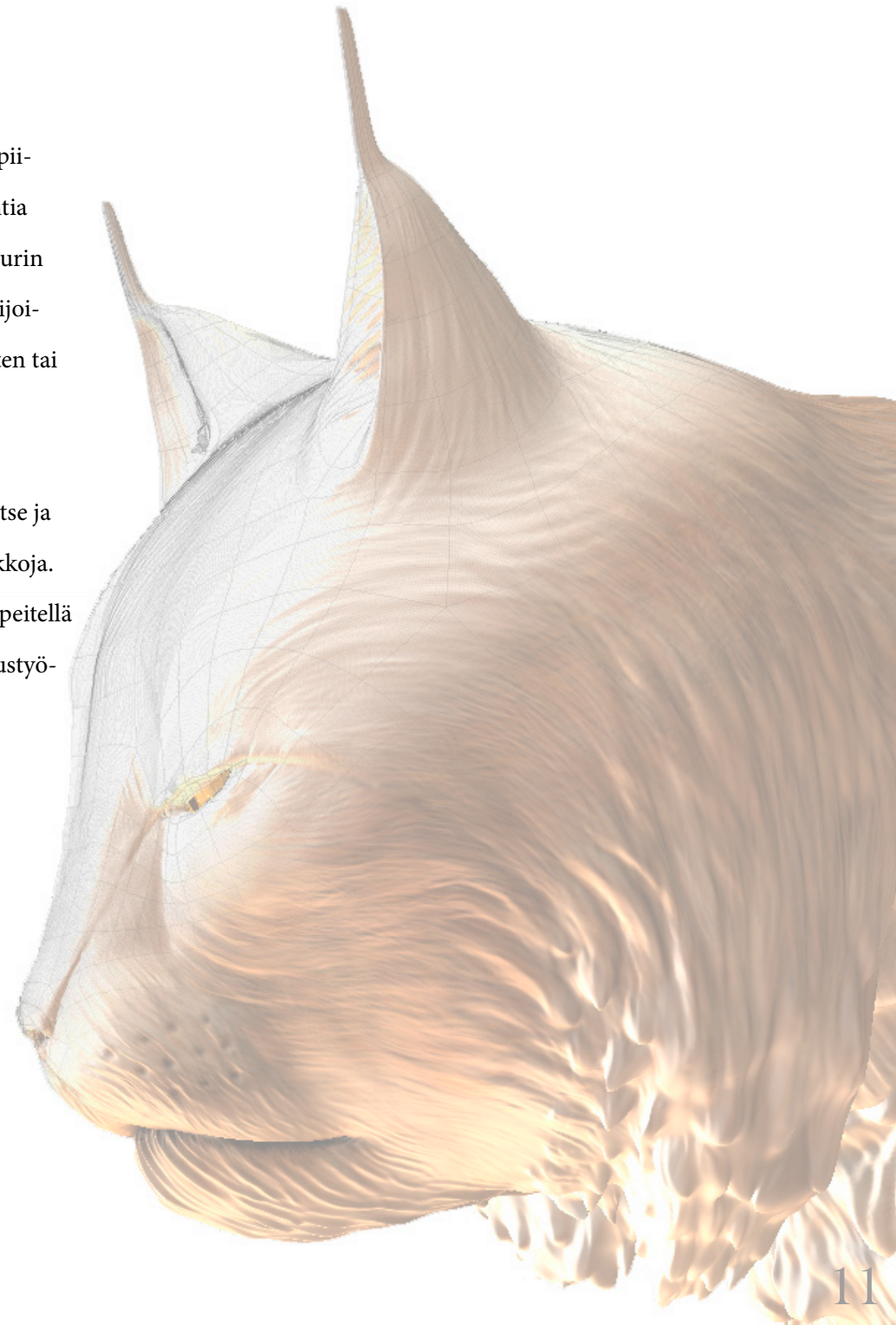
3.4 UV-kartta

Normaalisti ennen teksturointia 3D-mallille tehdään UV-kartta. UV-kartta kääntää kolmiulotteisen mallin pinnan litteäksi kaksiulotteiseksi kartaksi. UV-kartta kertoo 3D-mallille, mihin kohtaan tekstuurikartan kohdat sijoitetaan, jotta tekstuuri toistuisi luonnollisesti mallin pinnalla. (Robson 2008, 22.)

UV-kartan voi tehdä ohjelmalla automaattisesti tai käsin. Automaattinen komento tuottaa koneen ymmärtämän UV-kartan, mutta normaalisti lopputulos ei ole selkeydeltään ihmisen tulkittavissa. UV-kartta kannattaa mieluummin tehdä manuaalisesti käsin, koska näin pystyy paremmin hallitsemaan minne mallinpinnan tekstuurit ja materiaalit tulevat sijoittumaan. Käsintehtynä kartasta saa selkeän ja järjestellyn kokonaisuuden. Käsinrakennettuna UV-kartan ja saumakohtien miettiminen voi olla aikaa vievää ja joskus ikävää työtä. Rakentamiseen käytetty aika tulee kuitenkin myöhemmin olemaan vain hyödyksi, kun malli halutaan teksturoida ja animoida. (Devitt 2007)

Käsintehtynä UV-kartan saumat voidaan piilottaa melkein näkymättömiin. Saumakohtia halutaan piilottaa, koska saumoissa tekstuurin jatkuvuus rikkoutuu näkyvästi. Saumoja sijoitetaan yleensä raajojen sisäpinnoille, hiusten tai vaatteiden alle. (Devitt 2007)

Halusin rakentaa pohjamallin UV-kartat itse ja mietiskellä samalla hieman saumojen paikkoja. Mudboxissa tekstuurien saumakohtia voi peitellä vielä lisää maalamalla niiden ylitse maalaustyökalulla.

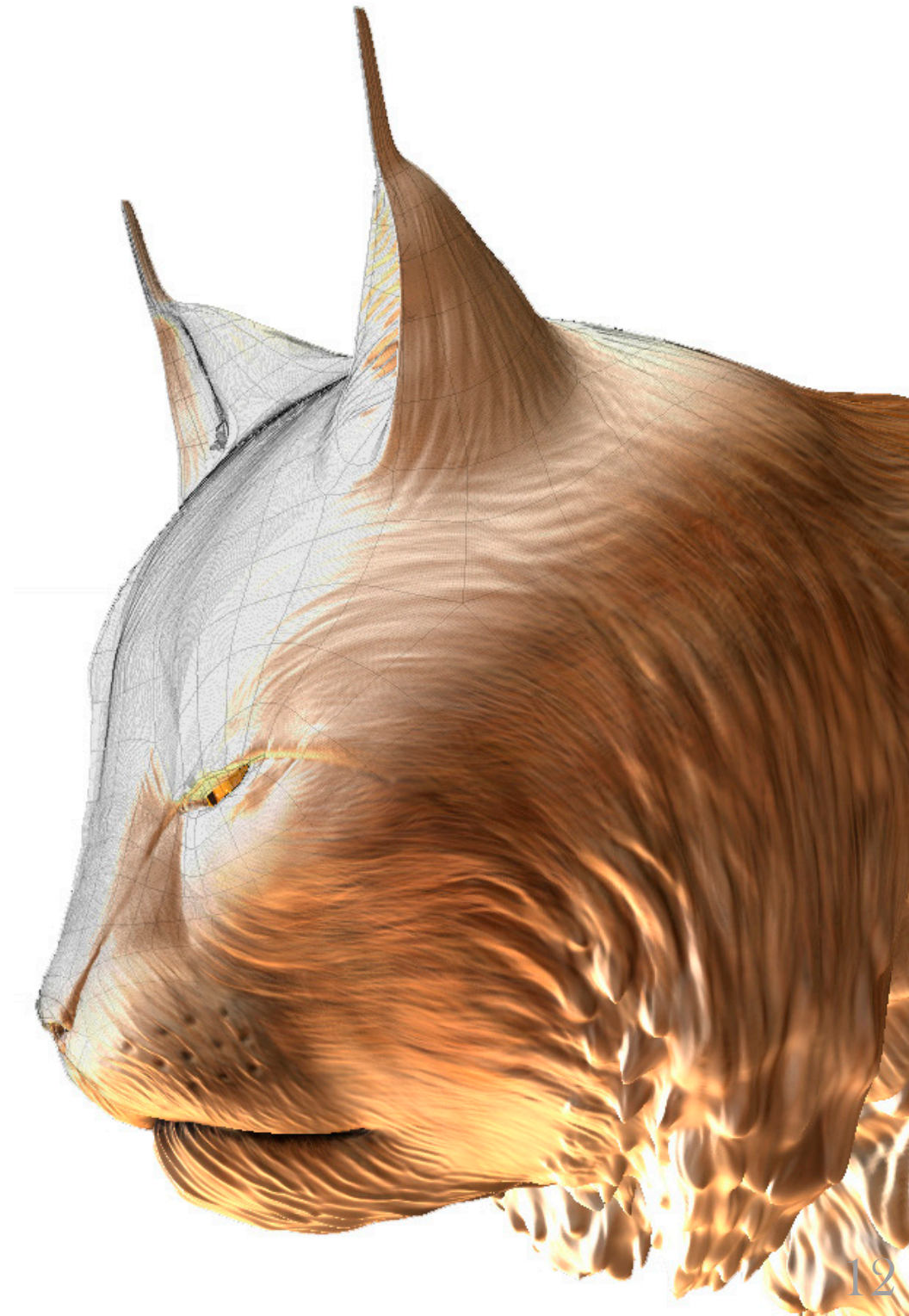


3.5 Tekstuuri

Teksturoinnilla pinnoitetaan kolmiulotteinen kappale tai pinta kaksiulotteisella kuvalla tai värillä. Tekstuurit vaihtelevat tilanteesta riippuen yksittäisestä väristä täysin photorealistiseen pintaan. Perinteisesti tekstuurit luodaan esimerkiksi Photoshopissa; ne koostuvat useimmiten valokuvista ja käsin maalatuista alueista. Tekstuurien yksityiskohtaisuus riippuu siitä, kuinka tarkan tekstuurista resoluutioltaan tekee. Resoluutiot saattavat vaihdella 128 x 128 koosta 8192 x 8192 kokoon. Tekstuurin tarkassa sijoittamisessa mallin pinnalle ohjelma käyttää apuna aiemmin mainittua UV-karttaa. (Marshall 2012)

Teksturoinnilla on hyvin suuri vaikutus 3D-mallin ulkonäköön. Huolella tehdyllä tekstuurilla saadaan hyvinkin yksinkertaisesta 3D-mallista näyttävän näköinen. Upean 3D-mallin näyttävyyden voi myös pilata huonosti tehdyllä tekstuurilla. (Marshall 2012)

Maalasin veistoksen tekstuurin Mudboxin työkaluilla, koska ne sallivat mallin vapaan kääntelyn maalauksen aikana. Mudboxissa on myös mahdollista säätää 3d-mallia ympäröivien valojen värejä ja lukumäärää, joka helpottaa huomattavasti mallin maalausta.



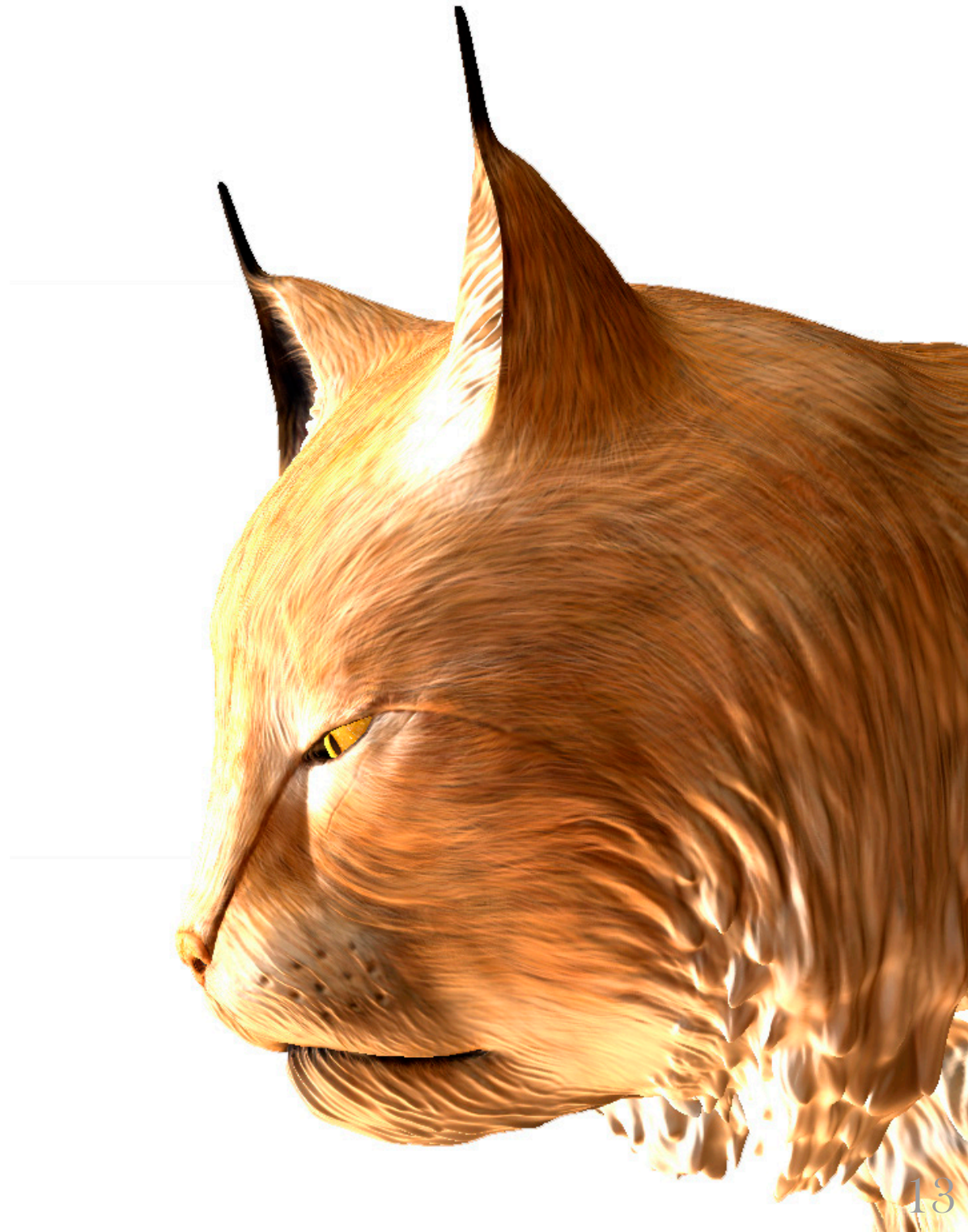
3.6 Renderointi

Renderointi tarkoittaa valmiin kuvan luomista kaksi- tai kolmiulotteisesta mallista. Kolmiulotteinen malli on datasta koostuva ohjelmallinen kuvaus objektista. Malli voi sisältää tietoa esimerkiksi geometriasta, katselukulmasta, tekstuurista sekä valaistuksesta. Renderointi laskee kuvaan tai animaatioon kaikki malliin liitetyt tiedot ja tuottaa tietojen perusteella valmiin viimeistellyn kuvan. (Wikipedia 2015, rendering computer graphics)

Renderointi on yksi suurimmista 3D-grafiikan alalajeista, joka on samalla kytköksissä myös kaikkiin muihin osa-alueisiin. 3D-grafiikan työkulussa renderointi on aina viimeinen kuvan tuottamisen työvaihe. (Wikipedia 2015, rendering computer graphics)

Markkinoilla on useita erilaisia renderointiohjelmia. Tunnetuimmissa ja suuremmissa mallinnusohjelmissa renderointi on integroitu ohjelmaan, jotkut renderointi ohjelmat ovat itsenäisiä, pelkään renderointiin keskittyneitä ohjelmapaketteja.

Valmiista 3D-veistoksesta halusin renderoida yksinkertaiset tuotekuvat, joissa tuotetta on kuvattu eri kulmista valkoista taustaa vasten.



3.7 Käytetyt ohjelmat

Pohjamallin rakentamiseen käytin aiemmin tutuksi tullutta Cinema 4D-ohjelmaa, jonka perustoiminnot ja mallinnus olivat minulle tuttuja jo ennestään. Veistoon, teksturointiin ja renderointiin valitsin erilliset ohjelmat, joita en ollut aikaisemmin käyttänyt. Digitaaliseen veistoon ja tekstuurien maalaukseen valitsin Autodesk Mudbox-ohjelman. Esityskuvan renderointiin käytän Keyshot-renderointi-ohjelmaa.

Tiedonlähteeksi ohjelmien käytöstä ja 3D-veistoksen rakentamisesta ei löytynyt kaikenkattavaa lähdekirjallisuutta. Ohjelmistojen käytön, hahmon ja veistoksen rakentamisen tiedonlähteenä toimi parhaiten maksullinen Digital Tutors -nettisivusto. Sivustolta löytyy kattava määrä eri aiheisia kurssivideoita, jotka on järjestetty ohjelmistojen ja aihealueiden mukaisesti.

























Ohjelmistovaihtoehtoja 3D-veistoksen rakentamiseen on markkinoilla tarjolla useita erilaisia, joista osa on enemmän tunnetumpia kuin toiset. Työkalut työni tekemistä varten valitsin alan suosituimpien ohjelmien väliltä, jotta opitusta tiedosta olisi myöhemmin hyötyä työelämässä.

3D-veistoksen olisin voinut valmistaa pelkästään Cinema 4D-mallinnusohjelman työkaluilla, joissa on myös veisto-, tekstuurien maalauksen ja renderointiominaisuudet. Veistos olisi onnistunut myös kokonaan Autodeskin mallinnus- ja veisto-ohjelmilla.

Tärkeimpinä kriteereinä ohjelmistojen valintaan pidin käytettävyyttä, hintaa ja uuden oppimista. Pohjamallin mallinnus vaatii minulta paljon aikaa, eikä se riitä enää uuden mallinnusohjelman omaksumiseen opinnäytetyön aikaraameissa. Päädyin siksi valitsemaan pohjamallien rakentamiseen tutun Cinema 4D-ohjelman, jonka käytössä toivon työn edetessä tulevani vielä paremmaksi.

Halusin tutustua työssä myös ohjelmiin, jotka panostavat enemmän yhden ominaisuuden laatuun. Kävin läpi eri vaihtoehtoja, joista asettamani kriteereiden sisään sopivat veisto-ohjelma Autodesk Mudbox ja renderointiohjelma Keyshot. Seuraavan sivun taulukossa on mietitty mahdollisia työhön käytettäviä ohjelmistoja ja niiden tarvittavia ominaisuuksia.

Mallitiedoston siirto eri valmistajien mallinnusohjelmien välillä ei yleensä ole täysin saumatonta. Tutkimistani ohjelmista ainoastaan Autodeskin ohjelmat pystyivät siirtämään mallia vaivattomasti toistensa välillä. Mallin siirto eri valmistajien ohjelmien välillä toimii useimmiten parhaiten .obj tiedostona, joka tallentaa tiedostoon mallista geometrian ja UV-kartan. Mahdolliset tekstuurit täytyy tallentaa erillisenä kuvatiedostona ja liittää ne toisen ohjelman puolella takaisin malliin.

| | Cinema 4D | Autodesk Mudbox | Autodesk 3ds Max | Autodesk Maya | ZBrush | Keyshot |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Pohjamallin mallinnus |  | |  |  |  | |
| Veisto |  |  | |  |  | |
| Teksturointi |  |  |  |  |  |  |
| Renderointi |  | |  |  |  |  |
| Ilmainen Opiskelija- tai kokeiluversio |  |  |  |  | |  |
| Hinta tarkistushetkellä | 700-3000 € lisenssi | 10 €/kk | 195 €/kk | 195 €/kk | 715 € | 895-2694 € lisenssi |
| Osaaminen | Kohtalaiset tiedot | Ei kokemusta | Hyvin vähän kokemusta | Ei kokemusta | Ei kokemusta | Ei kokemusta |
| Käytön helppous/ oppimiskäyrä | Aikaisempi kokemus, paljon ominaisuuksia, helposti omaksuttava | Yksinkertainen, helposti omaksuttava | Paljon ominaisuuksia, vaikea aloittelijalle | Paljon ominaisuuksia, vaikea aloittelijalle | Vaikea käyttöliittymä, paljon ominaisuuksia | Yksinkertainen käyttää |

Cinema 4D

Cinema 4D on 3D-mallinnukseen, animointiin ja renderointiin tarkoitettu ohjelma. Ohjelmalla pystyy tekemään polygonimallinnuksia, veistämään, animoimaan, lisäämään valaistuksen, teksturoimaan ja renderoimaan. Ohjelmasta on neljä eri hintaversiota, joista halvin on ominaisuuksiltaan riisutuin. Halvin versio on kuitenkin hinnaltaan ja ominaisuuksiltaan hyvin kilpailukykyinen verrattuna muihin markkinoiden maksullisiin 3d-mallinnusohjelmiin.

(Maxon 2015)

Ohjelmaa on käytetty monissa elokuvissa, kuten esimerkiksi Spiderman 3 (Colombia Pictures, 2007), Inception (Warner Bros, 2010) ja Iron Man (Paramount Pictures, 2008). (Wikipedia 2015, Cinema 4D)

...

Valitsin Cinema 4D-mallinnusohjelman pohjamallin mallinnukseen, koska pidän käyttöliittymää selkeänä ja helposti ymmärrettävänä. Ohjelman käytöstä minulla oli jo ennestään hyvät pohjatiedot, joita oli mahdollista kehittää pidemmälle opinnäytetyön aikana .

Autodesk Mudbox

Autodesk Mudbox on tarkoitettu pääasiassa korkearesoluutioon digitaaliseen veistoon ja tekstuurien maalaamiseen. Ohjelman muovailu- ja tekstuurien maalaustyökalut antavat artisteille vapauden luoda todenmukaisia hahmoja ja ympäristöjä teknisistä seikoista välittämättä. (Autodesk 2015) Normaali työnkulku on rakentaa ensin pohjamalli toisessa mallinnusohjelmassa, jonka jälkeen pohjamalli viedään Mudboxiin viimeisten yksityiskohtien veistoon ja maalaukseen.

Ohjelmaa on käytetty hahmojen luomiseen monissa elokuvissa ja peleissä, kuten esimerkiksi elokuvissa King Kong (Universal Pictures, 2005) ja Life of Pi (Fox 2000 Pictures, 2012). (Wikipedia 2015, Autodesk Mudbox)

...

Mudboxin lisäksi markkinoilla on myös monia muita veisto-ohjelmia, joista suosituin on Zbrush. Käyttöliittymien erot selkeydessä Zbrushin ja Mudboxin välillä ovat kuitenkin valtavat. Mielestäni Mudbox on näistä kahdesta etenkin aloittelijalle selkeä ja tehokas työkalu. Valitsin Mudboxin sen intuitiivisen käyttöliittymän ja opiskelijaversio käyttömahdollisuuden vuoksi.

Keyshot

KeyShot on täysin itsenäinen 3D-visualisointi ja animointi ohjelmisto. Ohjelma on suunniteltu poistamaan monimutkaisuus laadukkaiden realististen kuvien renderoinnista. KeyShot on maailmanlaajuisesti suosittu esimerkiksi suunnittelijoiden, insinöörien ja 3D-ammattilaisten parissa. Ohjelman käyttö muistuttaa oikeaa tuotekuvien kuvaamista kameralla. Ennen kuvan renderointia ohjelmalla on mahdollista säätää kameran linssiä, mallin pintatekstuuria, valaistusta ja taustakuvaa. (Luxion 2015)

Ohjelmaa on käytetty paljon laadukkaiden tuotemallien kuten autojen, puhelimien, kalusteiden ja hajuvesien renderoinnissa.

...

Valitsin Keyshot renderointiohjelman, koska viime aikoina se on kasvattanut suosiotaan helppokäyttöisellä ja tehokkaalla toiminnallaan. Ohjelmasta on myös tehty liitännäisiä jo moniin suosituimpiin mallinnusohjelmiin, kuten käyttämäni Cinema 4D- ohjelmaan.

4. HAHMON SUUNNITTELU

Suunnittelu on aina kaikissa töissä tärkeää ja helpottaa tulevan työn tekemistä. Työn tekeminen helpottuu ja nopeutuu, jos alusta lähtien on tiedossa mitä työltä haetaan. Suunnitelmat toki saattavat muuttua matkan varrella, etenkin jos tuleva työ on tekijälle täysin uusi kokemus.

Keskityin suunnittelussa miettimään hahmon ulkonäköä, tyyliä, ympäristöä ja hieman luonnetta. Halusin keskittyä eläinhahmon suunnitteluun, koska suurin osa löytämistäni hahmomallinnus töistä käsitteli ihmishahmon rakentamista. Tarkoituksena ei ollut suunnitella tarkkaa kaavapiirrosta mallinnettavasta hahmosta, vaan hakea työlle tarkentavaa suuntaa ja lisää inspiraatiota. Mallinnuksen tukena tulisin käyttämään luonnosten lisäksi myös erilaisia kuvia mallinnettavasta eläimestä. Suunnittelun apuna käytin omaa ja netin kattavaa kuvakirjastoa, mood boardia ja nopeaa luonnostelua.



4.2 Ilves

Moni mies manalle männöö ilman ilevexen lihatta. (Suomalainen sananparsi).

Ennen vanhaan ilvestä pidettiin salaperäisenä ja myyttisenä metsän kuninkaana. Ilvestä pääseekin harva luonnossa näkemään, koska hyvällä kuulollaan ilves kuulee tulijan jo kaukaa. Kauniin turkkinsa vuoksi ilvestä on himoittu ja vainottu vuosisatoja, kunnes se lopulta 1960-luvulla rauhoitettiin. Ilvestä on hahmona käytetty niin kansanperinteessä kuin heraldiikassakin. (Ilveksen jäljillä 2014) Luonnon lisäksi historiasta ja kansanperinteestä kiinnostuneena halusin tutustua lähemmin tähän nykyään ehkä vähemmän tunnettuun kissapetoomme.

Ilves on Suomen ainoa suurikokoinen kissapeto. Ruumiin pituus on 80-130 cm ja painoa 15-30 kg.

Silmät ovat keltaiset ja suuret. Turkin väritys on kesällä punaruskea, talvella harmahtava, mustia täpliä tai juovia on usein etenkin jaloissa. Jalat ovat pidemmät kuin kotikissoilla ja tassut suuret. Lyhyt häntä ja mustat tupsut korvien päissä ovat ilveksen tärkeimmät tuntomerkit (Wikipedia 2015, ilves)

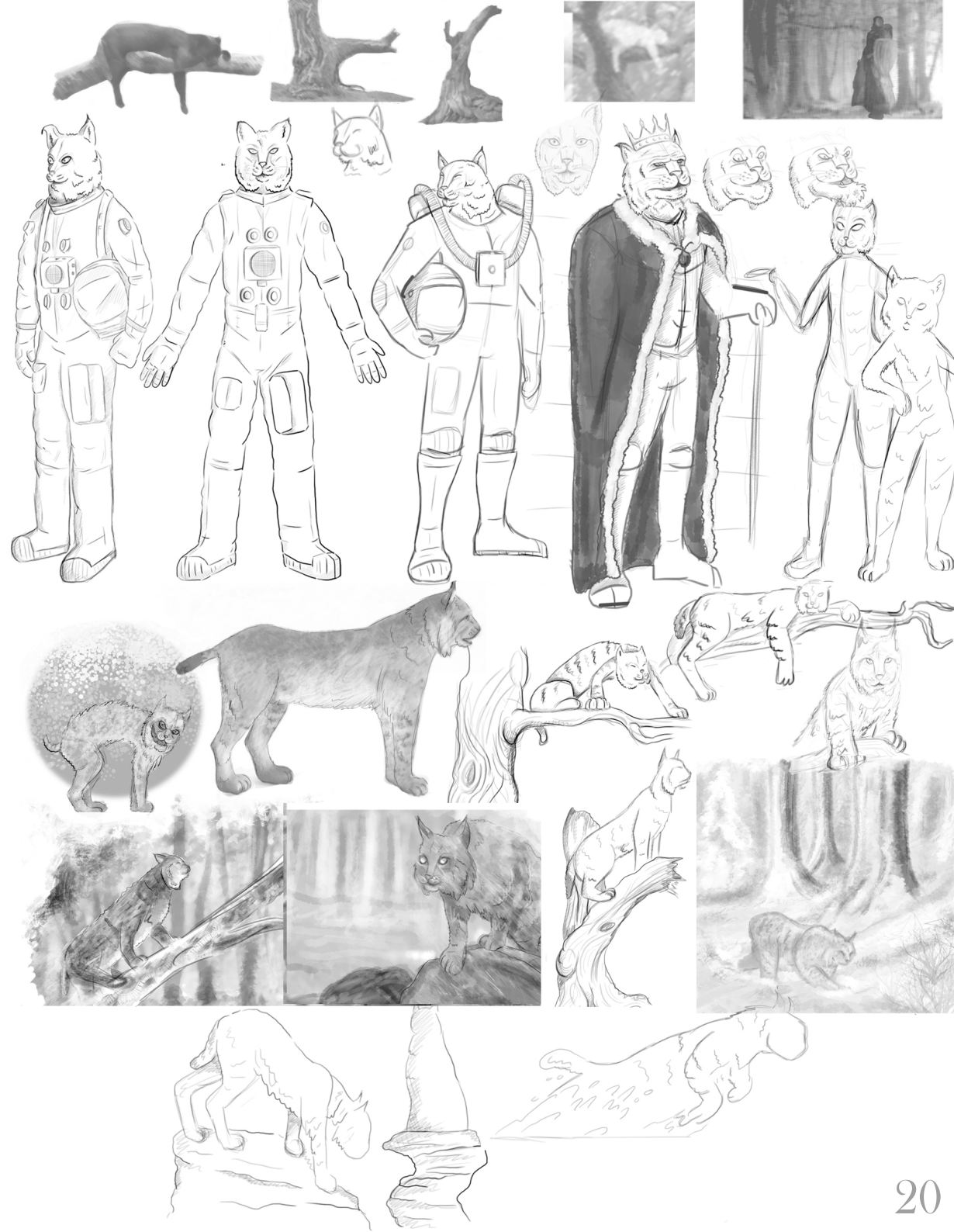
Miksi ilves?

Ilves suomalaisena eläimenä on jäänyt minulta jokseenkin huomioimatta. Populaarikulttuurissa on useita elokuvia ja pelejä, joissa esimerkiksi karhu tai susi esiintyy. Näitä eläimiä esiintyy myös uudessa Penguins of Madagascar (Dreamworks Animation, 2014) elokuvassa. Suomalaisessa perinteisessä veistotaiteessa ilvestä on jo pitkään pidetty hyvin suosittuna aiheena. Tunnettuja ilvesveistoksia ovat esimerkiksi Tapiolassa sijaitseva Ilves ja pentu (Helvi Hyvärinen, 1962) ja Kallela-ilves (Jussi Mäntynen, 1925). Digitaalisissa veistoksissa suosituin hahmo on karhu, jonka jälkeen susi, mutta ilveksestä ei löydy esimerkkiä.

4.3 Luonnostelu

Piirrän usein ideointivaiheessa paljon peukalonkynsiluonnoksia, joista valitsen parhaita jatkokyöstöä varten. Peukalonkynsiluonnokset ovat pieniä ja nopeita yleishahmotelmia kuvan pääpiirteistä. Useat alan artistit käyttävät peukalonkynsiluonnoksia hyödykseen suunnitellessaan piirroksiaan, hahmoja, liikettä tai taustakuvaa. Luonnokset auttavat hahmottamaan työtä ja synnyttävät helposti uusia ideoita. (Bancroft 2014, 79)

Luonnostellessa mietiskelin, voisiko ilveshahmo olla pelien tapaan kaksiraajainen fantasiahahmo. Pelejä, joissa ilveksen kaltaisia hahmoja on käytetty ovat mm. Shelter 2 (Might and Delight, 2015) ja The Elder Scrolls V: Skyrim (Bethesda Softworks, 2011). Erikoisen fantasiahahmon kuten kuninkaan tai astronautin mallintaminen kiinnosti, mutta en ollut varma, ehtisinkö rajoitetussa ajassa mallintamaan kaikkia hahmon yksityiskohtia.



Nykyaikaisissa 3D-animaatioelokuvissa ilvestä ei ole nähty päähahmona kuin espanjalaisessa Missing Lynx (Kandor Graphics, 2008) animaatiossa. Opinnäytetyöni aiheen teemat Suomen metsä ja ilves tuovat mieleeni vanhojen Disney-piirrettyjen kissat erityisesti Jungle Bookin Bagheeran (Walt Disney Productions, 1967). Elokuvan puunoksalla laiskana makaileva pantteri tuli heti mieleen, kun ajattelin ilves-veistokselle jonkinlaista metsäistä alustaa.

Kuvissa ja luonnossa pienet ja suuret kissaeläimet nähdään usein joko saalistamassa tai raukeana loikoilemassa. Päädyin erilaisten puu-, kivi- ja kantoversioiden jälkeen vanhaan puuntynkään, jonka oksalla ilves loikoilee silmät sirillään. Laiskana loikoileva ilves ei turhia patsastellut vaan olisi sopivan sarjakuvamainen ja mukavasti rekvisiittaan sopiva.

Ilveksen karvat olisi veistetty luonnosten tapaan tyylytellysti suurina suortuvina. Isot karvasuortuvat toisivat mieleen ulkonäöltään myös perinteisten kissaeläinveistosten veistotyyliä.

Mietin luonnoksissa patsaan realistisuutta, kuinka se esimerkiksi pysyisi pystyssä, jos oksan ja ilveksen paino painaisivat pienemmän puun kumoon. Tasapainoisen kokonaisuuden vuoksi kasvatin veistoksen pohjaa myös oksan alle. Lopuksi mietin kuvitteellista funktiota veistokselle, koska muodoltaan ja liikkeeltään veistos nojaisi puusta pois päin oksan suuntaisesti. Veistos voisi kulmikkaan reunan vuoksi toimia hienosti yöpöydän kirjojen tukena ja ontto puunrunko kirjanmerkkien tai lukulasien säilytyspaikkana.

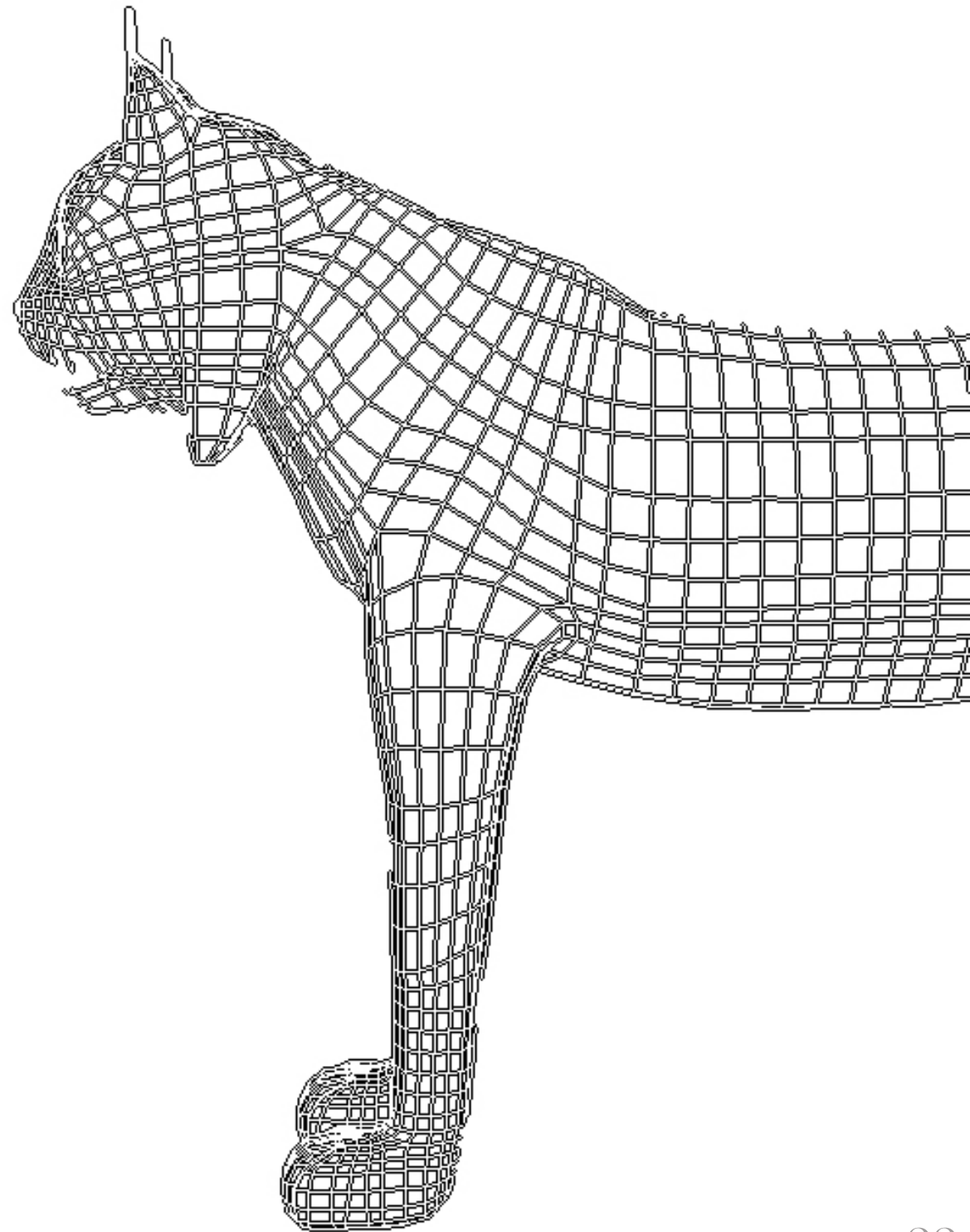
Muotoilullisesti ajatellen veistoksen pyöristetyt Maluma-muodot sopivat hyvin yöpöydän ympäristöön. Bouba/Kiki tai myöhemmin Maluma/Takete tarkoittavat, että suurin osa ihmisistä yhdistää pehmeät rauhoittavat muodot sanoihin Maluma ja Bouba ja terävät hyökkäävät muodot sanoihin Kiki ja Takete. Muotojen ja sanojen vaikutusta ihmisiin tutki ensimmäisenä Wolfgang Köhler vuonna 1929. (Wikipedia 2015, Bouba/Kiki)



5. POHJAMALLI

Aloin rakentamaan suunnittelun pohjalta ilveksen ja puun pohjamalleja käyttämällä työhön Cinema 4D-mallinnusohjelmaa. Pohjamalleille tein tulevaa teksturointia helpottaakseni myös omat UV-kartat. Käyttämässäni Autodesk Mudbox veisto-ohjelmassa on muutamia pohjamalleja valmiina kuten ihminen, auto ja koira, joista veistämisen voi halutessaan aloittaa. Ohjelmalla ei kuitenkaan ole mahdollista rakentaa haluamansa näköistä pohjamallia alusta lähtien. Opinnäytetyötäni varten pohjamalli täytyi ensin luoda erillisessä mallinnusohjelmassa, jonka jälkeen mallin voi siirtää yksityiskohtien lisäämiseksi Mudboxiin.

Halusin rakentaa pohjamallit pelkästään nelisivuisista polygoneista suhteellisen hyvällä topologialla ja käsintehtyillä UV-kartoilla. Mallinnusohjelma voi tuottaa UV-kartat myös automaattisesti, mutta käsintehtynä ne ovat jälkeenpäin myös ihmissilmällä hahmotettavissa. Hyvinrakennettu pohjamalli ja käsin tehdyt UV-kartat helpottavat huomattavasti seuraavaa veisto- ja teksturointivaihetta.

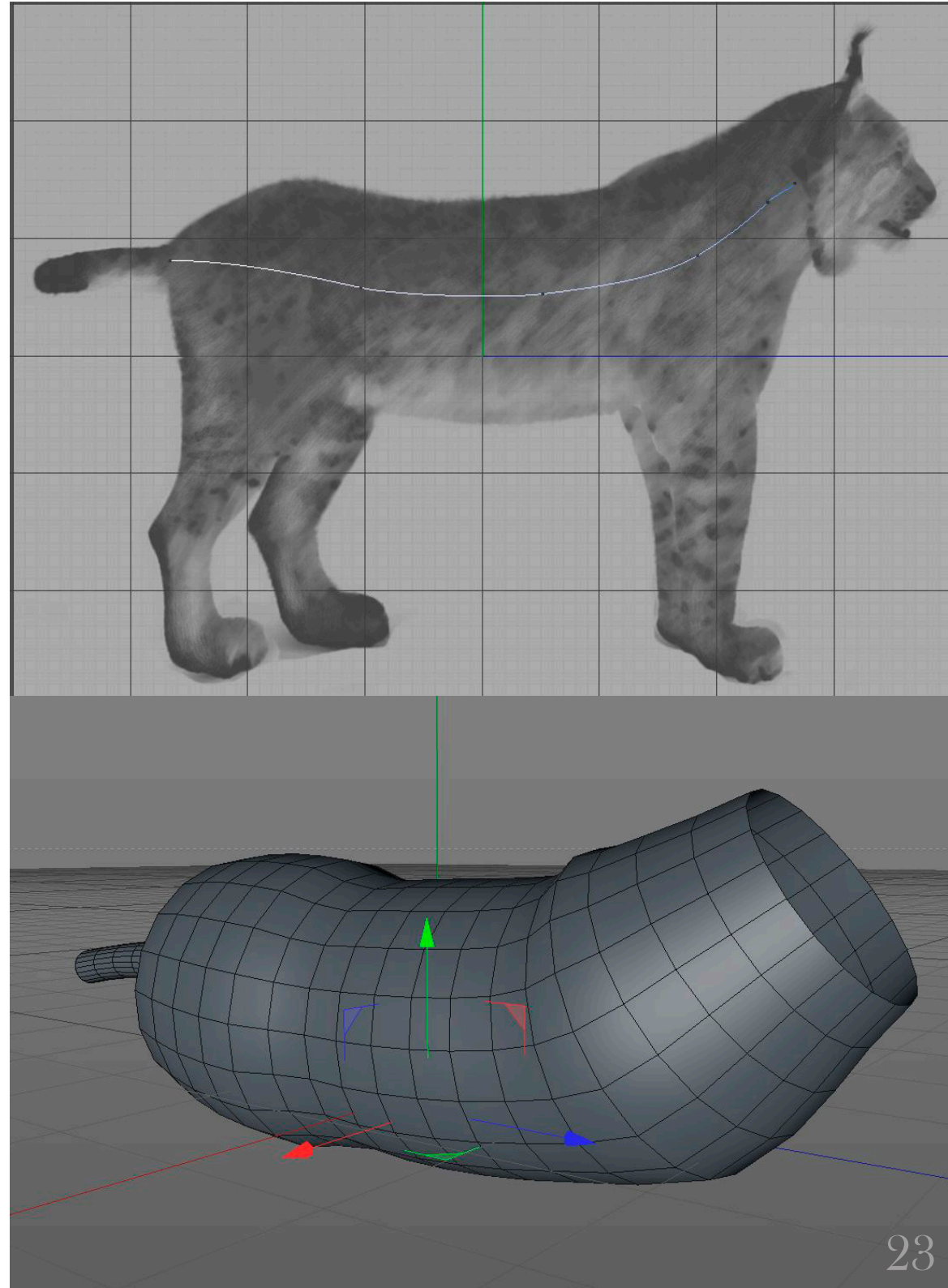


Ilves

5.1 Vartalo

Aloitin mallin rakentamisen sen helpoimmasta osasta eli ilveksen vartalosta. Ajatuksena oli rakentaa kaikki kehon osat erillisinä paloina, jonka jälkeen ompelisin palat kiinni vartaloon. Halusin tehdä pohjamallista tunnistettavasti ilveksen näköisen, mutta kuitenkin polygonimäärältään vähäisen. Veisto-ohjelmaan siirryttäessä perusmallin polygonimäärä jakautuu vielä moninkertaiseksi, joten tässä vaiheessa malli kannattaa pitää kaikilta osin suhteellisen yksinkertaisena.

Rakentelun taustalla käytin mallikuvana aiemmin luonnostelevaani ilvestä. Pursotin torson mallikuvan mukaisesti hännästä kaulaan, tasasin polygonien keskinäiset välit ja jätin päänpuoleisen aukon avoimeksi. Vartalon rakentaminen oli lopulta hyvin nopeaa.



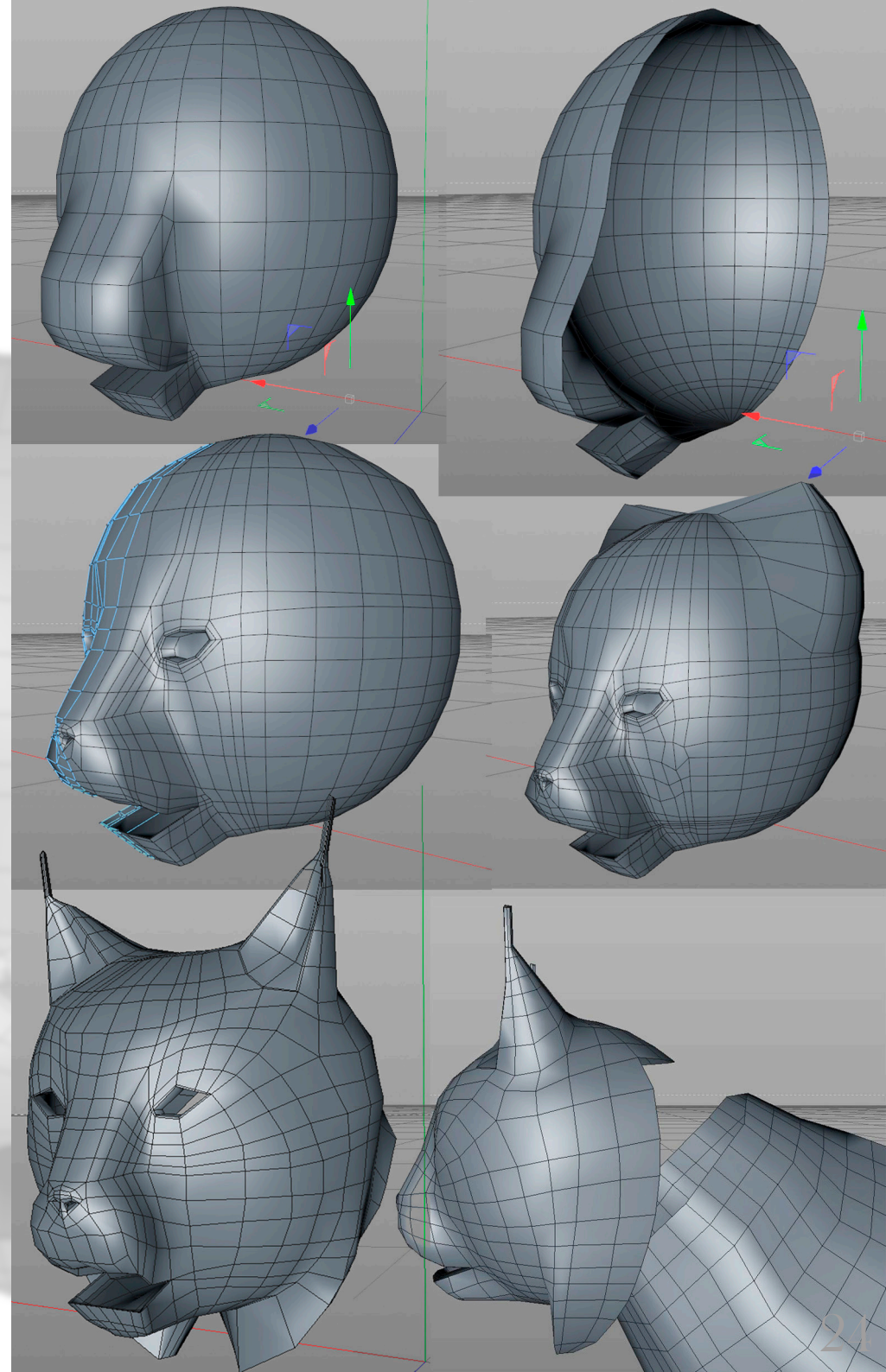
5.2 Pää

Mallin pää sisältää enemmän yksityiskohtia kuin kehon muut osat. Pieniä alueita rakentaessa polygonien määrä kasvaa helposti muita kehon osia suuremmaksi. Kehon eri osat on vaikeampi yhdistää sulavasti toisiinsa, jos esimerkiksi päässä on huomattavasti enemmän polygoneja kuin kaulassa.

Aloitin pään rakentamisen pallosta, joka osoittautui virheeksi koska pallon polygoniverkko on paikoitellen liian tiheä ja tarkoitukseen sopimaton. Poistin suurimman osan polygoneista ja rakensin pään muodot uudestaan polygoni kerrallaan. Pään rakentamiseen meni paljon aikaa, koska polygonien määrä nousi usein yksityiskohdissa, kuten nenässä, liian suureksi. Yritin myös kiinnittää huomiota pinnan topologiaan, etenkin silmien ja suun ympäristön kehämäiseen rakenteeseen.

Pääpiirteet rakennettuani puolitin ja peilasin mallin pitkittäissuunnassa. Peilaus kopioi vastakkaiselle puolelle tehdyt muutokset automaattisesti myös toiselle puolelle. Tällä tavoin mallista saa helpommin rakennettua molemmin puolin symmetrisen.

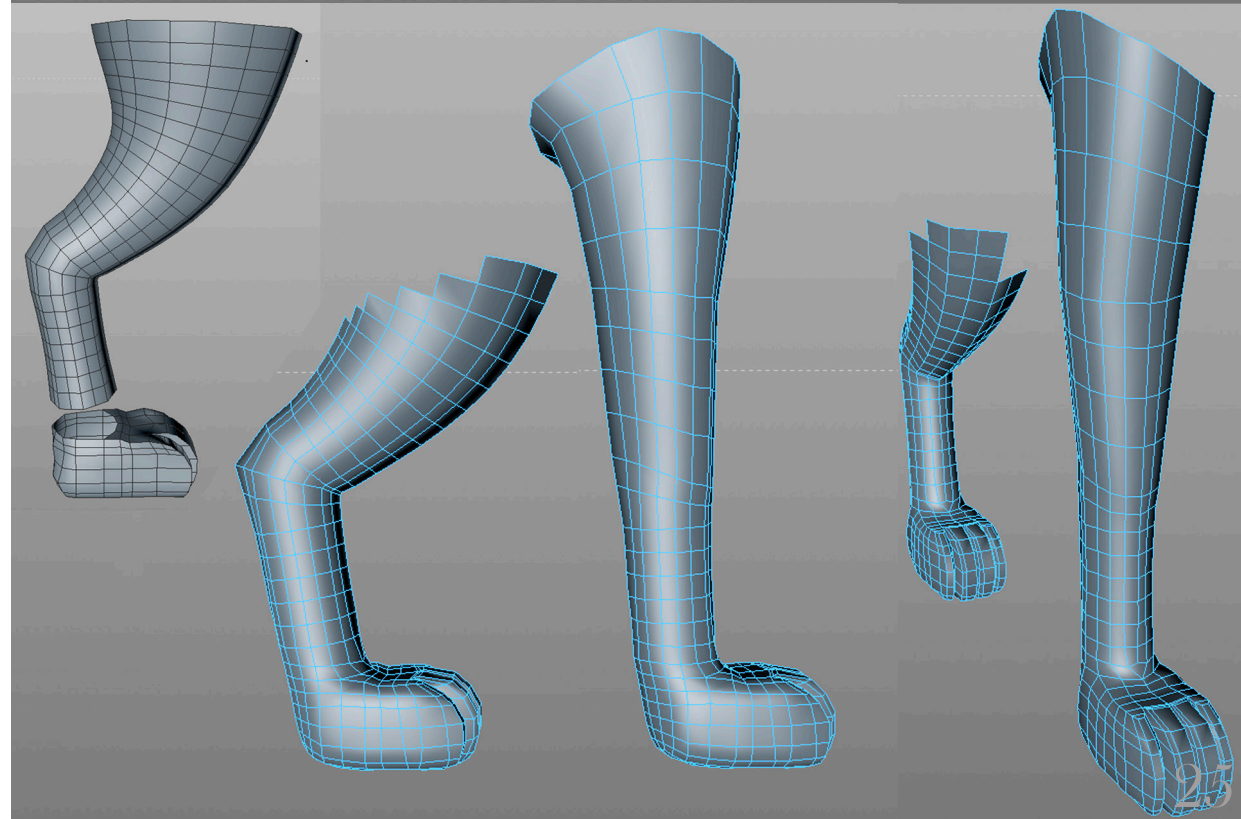
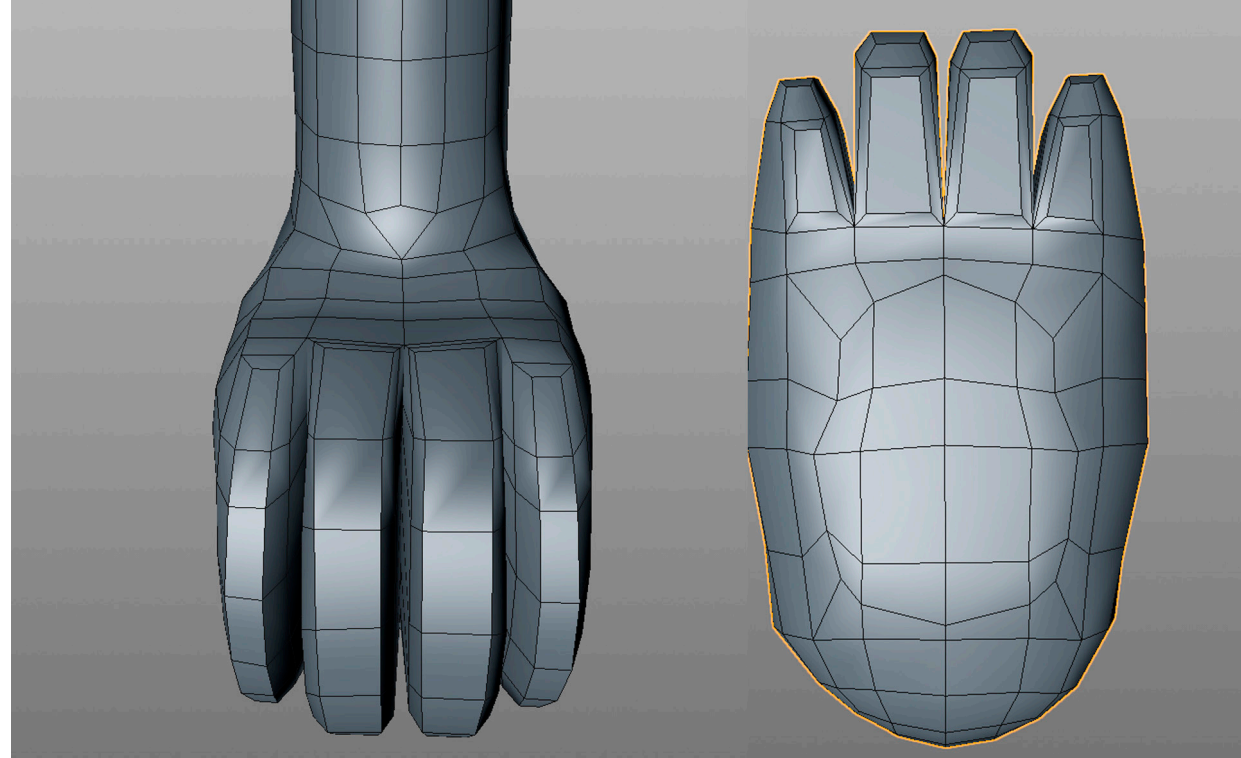
Kielen ja hampaat jätin mallintamatta, koska lopullisessa patsaassa ilveksen suu tulee olemaan kiinni. Rakensin kuitenkin suun sisäosaan laatikkomaisen tilan kielelle ja hampaille, jos tarvitsen mallia myöhemmin muihin projekteihin. Mielestäni onnistuin rakentamaan pään melko hyvin. Topologia seuraa muotoja ja muodostaa kehät silmien ja suun ympärille. Pinnan topologia olisi voinut olla parempikin, mutta uskon tämän riittävän hienosti tähän projektiin.



5.3 Raajat

Mallin raajoja tarvitsi rakentaa vain kaksi kappaletta, yksi eteen ja yksi taakse, koska myöhemmin ilveksen osia yhdistäessä toisen puolen raajat peilataan pään tavoin vastakkaiselle puolelle.

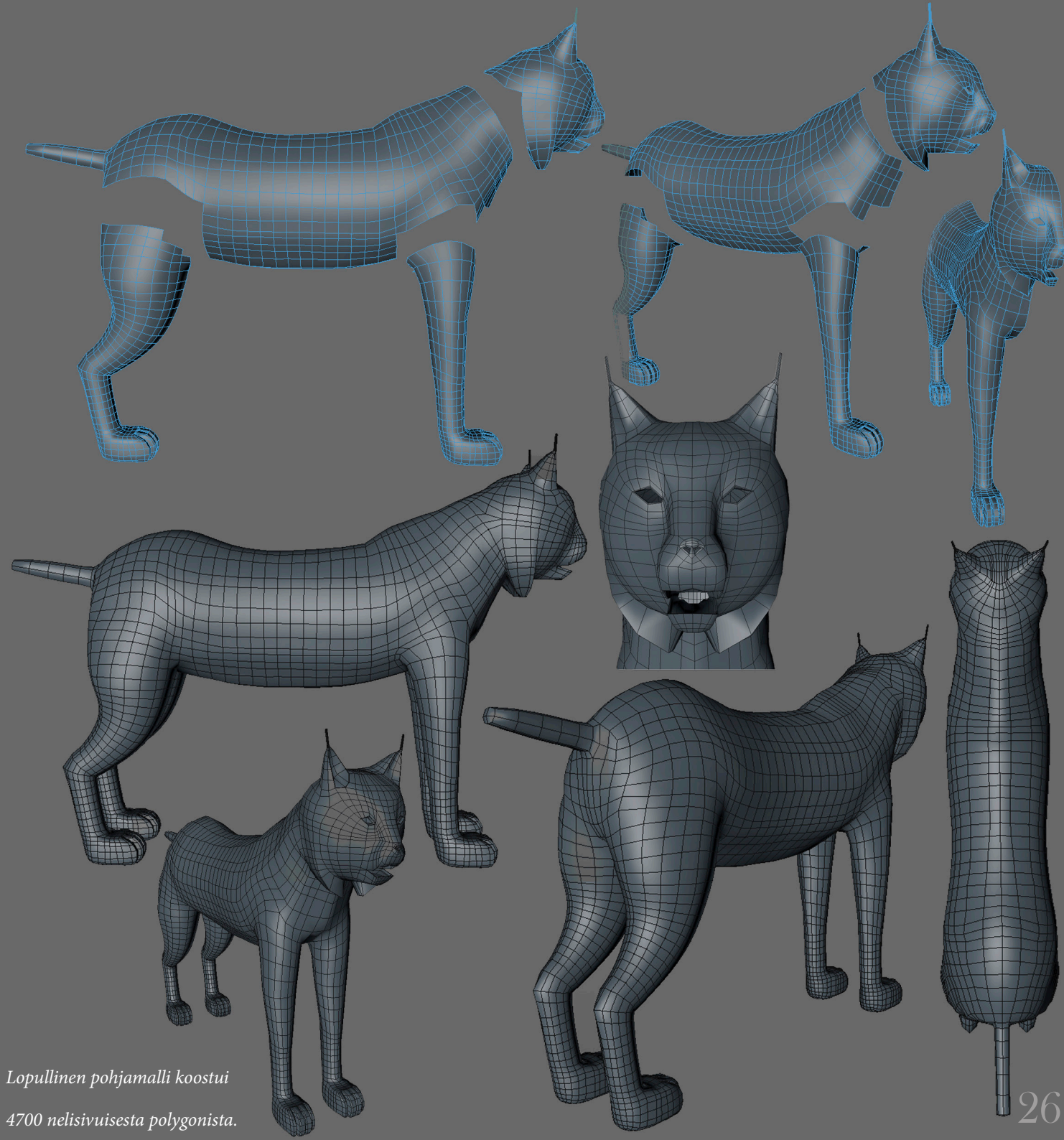
Raajoissa vaikeinta oli rakentaa tassu yksityiskohtineen. Aloitin rakentamisen etujalan tassusta varpaineen ja tassun pohjaan tein myös hieman koholla olevat anturat. Tarkoituksena ei ollut rakentaa anturoista kovinkaan yksityiskohtaisia, koska veistoksessa ne jäisivät enimmäkseen piiloon. Anturoiden lisäämisestä ajattelin olevan enemmänkin hyötyä, jos käytän mallia joskus muissa projekteissa. Tassusta ylöspäin nousevan jalan rakensin pursottamalla lieriön, jonka muokkasin muoltaan mallikuvan mukaiseksi. Valmiin jalan ompelin kiinni tassuun. Ilveksen takajalka on hieman etujalkaa pidempi; tämä näkyy usein valokuvissa. Takajalan rakensin tekemällä kopion etujalasta, jonka jälkeen muokkasin kopiota kaarevammaksi ja hieman voimakkaamman näköiseksi. Pituutta takajalalle pystyn lisäämään viimeistään kehon osia yhdistellessä.



5.4 Kokoaminen

Ennen kokoamista tasasin vartalon polygonien määrän täsmäämään kehon muihin osiin. Vartalon eri osien mallintamisessa vaikeinta oli pitää polygonit nelisivuisina ja jokaisen erillisen osan polygonimäärä suunnilleen samanlaisena. Erilliset osat on paljon helpompi yhdistää toisiinsa, jos kaikki osat koostuvat yhtä tarkasta polygoniverkosta. Mallia rakentaessa on myös hyvä pitää polygoniverkko mahdollisimman tasaisena. Epätasaisesti kimppuihin kasaantuneet polygoniverkon alueet muodostavat ongelmia viimeistään veisto-ohjelmassa, jossa kasaantuneet alueet kertautuvat tuhansia kertoja tarkemmiksi.

Yhteenompelua helpottaakseni leikkasin vartaloon sopivat aukot, jotta erilliset polygoniverkot voisi paremmin yhdistää kiinni toisiinsa. Ommeltuani osat yhteen tasoittelin vielä mallin pinnan topologiaa selkeämmäksi. Lopuksi peilasin mallista myös toisen puolikkaan ja ompelin palat kiinni toisiinsa. Lopullinen malli onnistui mielestäni hyvin. Topologiassa on varmasti vielä parannettavaa, mutta mallin pitäisi olla hyvinkin riittävä veistettäväksi kappaleeksi.



Lopullinen pohjamalli koostui
4700 nelisivuisesta polygonista.

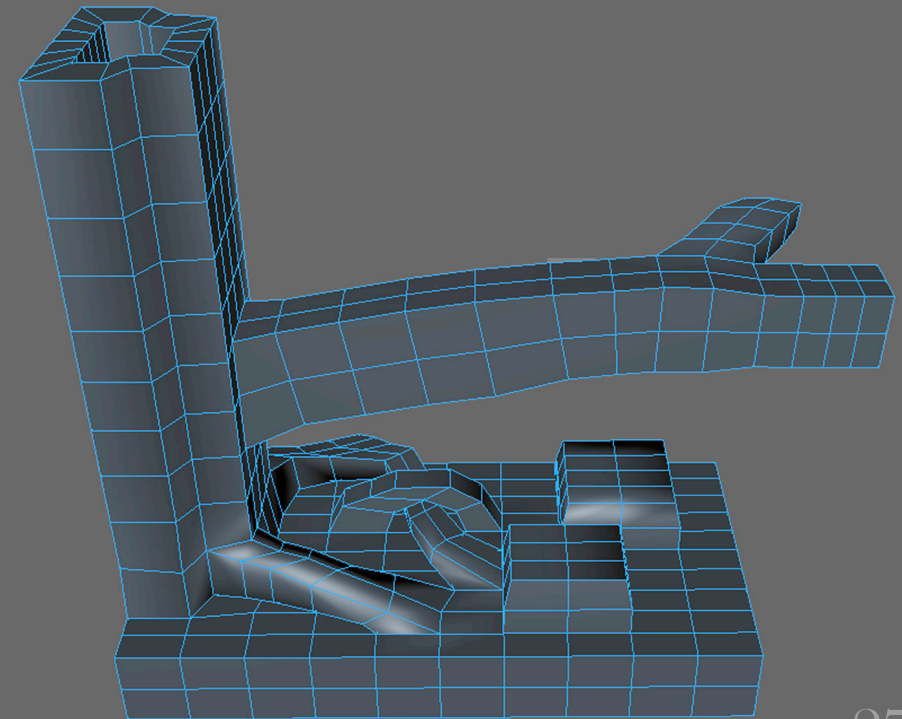
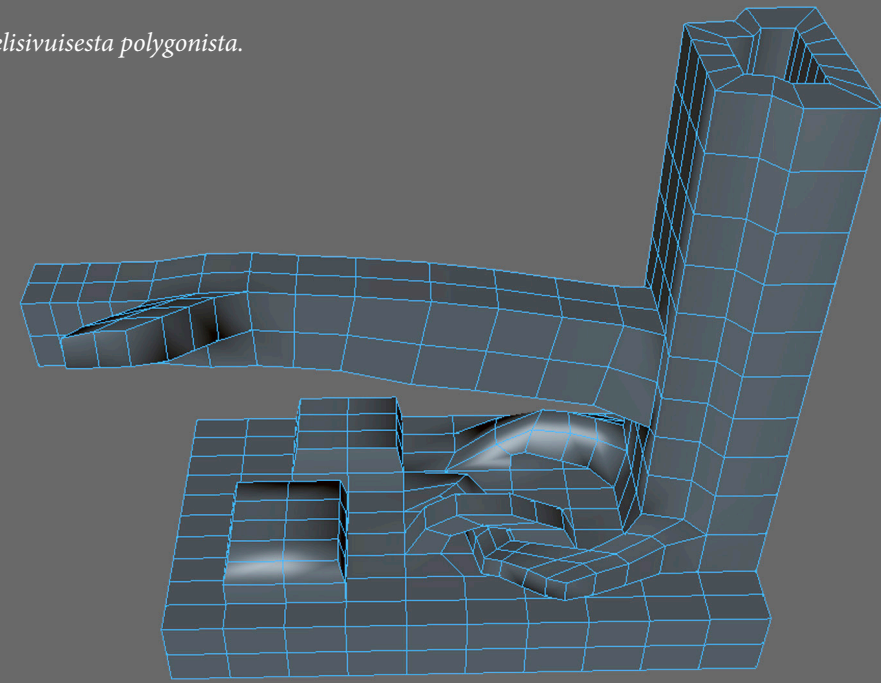
5.5 Puu

Ilveksen alustaksi suunnittelemani puu ja maanpinta oli helppo rakentaa, joskin mallia piti vielä myöhemmin muokata uudestaan. Mallia veistäessä huomasin, että puun suureen oksaan täytyi lisätä pituutta ja pieni oksanpätkä ilveksen pään tueksi.

Rakensin mallista hyvin yksinkertaisen ja kulmikkaan. Mallin rakentamisen huomasin onnistuvan parhaiten venyttelemällä muodot suorakaiteenmuotoisesta palasta. Maapinta jakaa veistoksen painoa ja toimii lisätukena, koska ilman sitä puunrunko kaatuisi pitkän oksan ja ilveksen muodostaman painon vuoksi. Puunrunko oli tässä vaiheessa mahdollista rakentaa niin, että myös mahdollinen 3D-tulostus olisi mahdollista; siksi tein puunrungosta aiempien suunnitelmien mukaisesti ontton. Lisäksi jätin myös alustan sisätilan ontoksi. Ontoksi rakennettu malli säästää tulostusmateriaalia ja -kustannuksia.

Lopullinen pohjamalli koostui 775

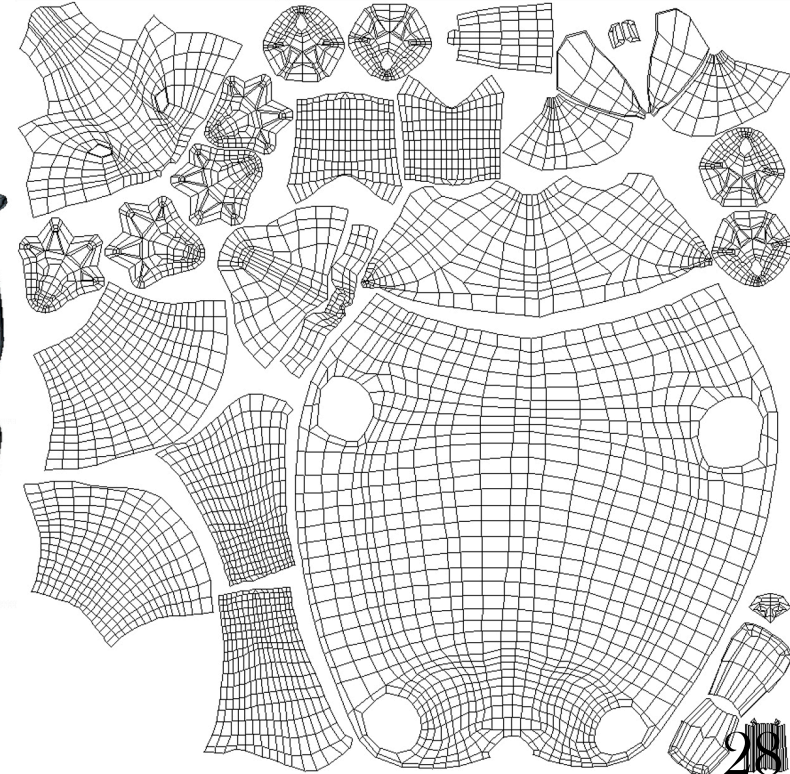
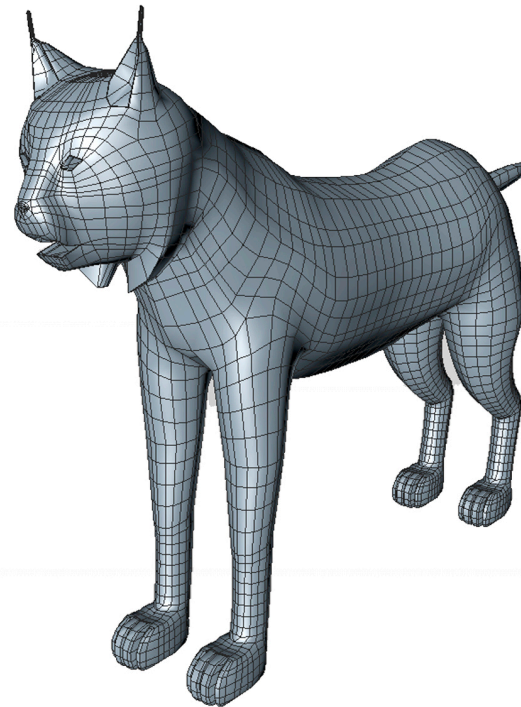
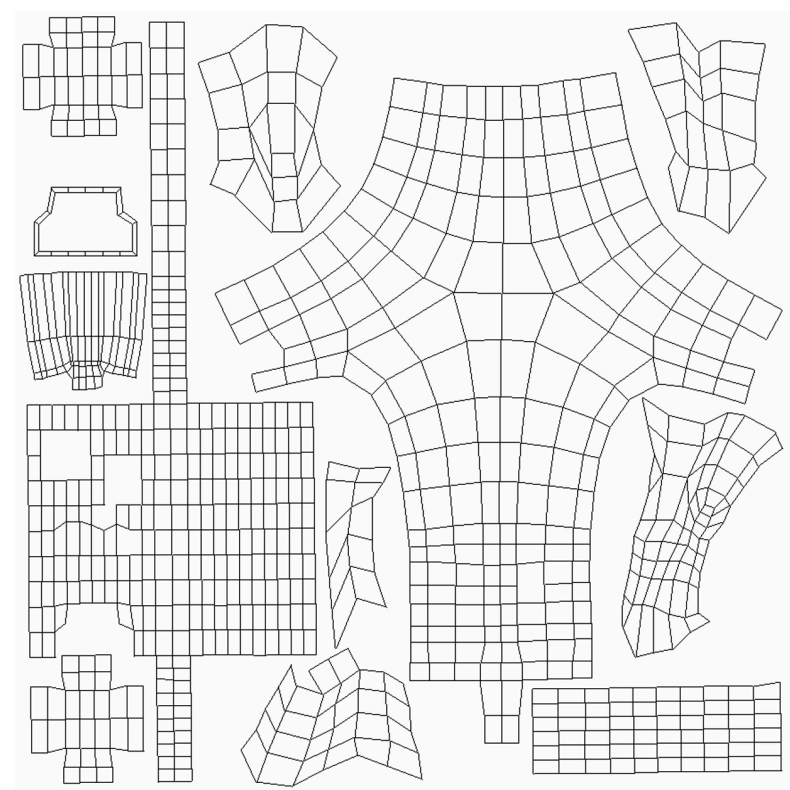
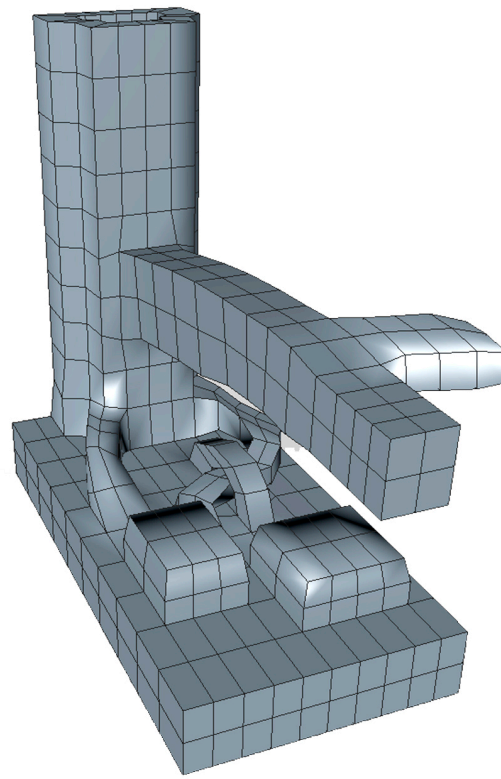
nelisivuisesta polygonista.



6. UV-KARTAT

Rakensin kartat Cinema 4D:n UV-työkaluilla, joiden ominaisuuksiin olisin kaivannut etenkin kartoitettujen alueiden värikoodausta 3D-näkymässä. Värikoodaus olisi paremmin auttanut löytämään eri osien saumakohtat ja kartoittamatta jääneet alueet polygoniverkosta.

Ilveksen mallin UV-kartan saumat asettelin mm. vatsan alle, raajojen sisäpinnoille ja tassujen alle. Puun mallilla saumoja on mm. puun takana, maapinnan alla ja puunjuurien päissä. Mudboxissa on tekstuureja maalatessa mahdollista häivyttää saumakohtia maalamalla niiden ylitse maalaustyökalulla. Mielestäni sain rakennettua UV-kartoista selkeämmät ja toimivammat kuin, jos olisin antanut mallinnusohjelman rakentaa ne automaattisesti. Pienessä kuvassa sivun vasemmalla puolella on ilveksen automaattinen UV-kartta. Isoissa kuvissa sivun oikealla puolella ovat itsetehdyt UV-kartat.



7. DIGITAALINEN VEISTO

Pohjamallien valmistuttua siirryin tekemään tarkemmat muokkaukset Autodesk Mudbox veisto-ohjelmalla. Suunnittelemani työnkulku oli asetella poseeraus, veistää yksityiskohdat ja maalata malli.

Veisto-ohjelmat eroavat tavallisista 3D-mallinnusohjelmista siten, että käyttäjän ei välttämättä tarvitse tuntea tarkkaan perinteistä 3D-mallinnusta termeineen pystyäkseen luomaan kolmiulotteisen veistoksen. Kappaleen muokkaus on paljon luovempaa kuin perinteisillä tarkoilla mallinnusohjelmilla.

Digitaalinen veistäminen muistuttaa paljon oikeaa saven muotoilua. Veistäminen on nopea ja tehokas työkalu mallin muodon hakemiseen ja yksityiskohtien lisäämiseen. Veistämällä saadaan aikaan myös huomattavasti orgaanisempaa jälkeä kuin perinteisillä mallinnustyökaluilla. Kappaletta voidaan nopeasti muokata monella tapaa, esimerkiksi venyttämällä, painelemalla, kaapimalla, pintaa lisäämällä tai käyttämällä erilaisia leimasimia. Veisto-ohjelmassa on myös usein erilaisia työkaluja kappaleen pinnan teksturointiin. Pinnan teksturoinnilla veistettävää kappaletta voidaan elävöittää maalaamalla hahmolle esimerkiksi ihon ja hiusten värit.



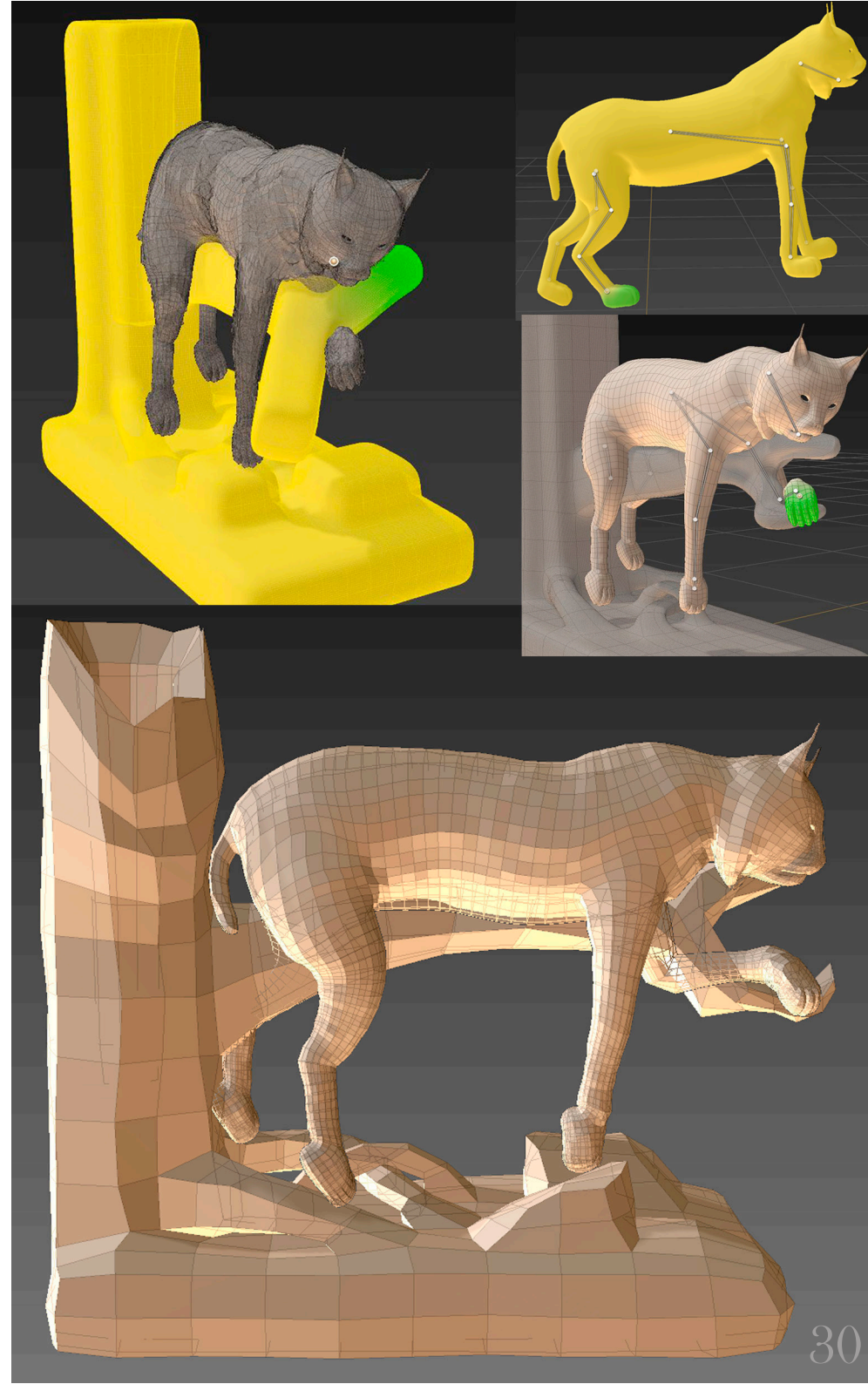
Ilves

7.1 Hahmon asento

Ajatuksena oli ensin asetella hahmo paikoilleen oksan päälle, että pystyisin paremmin veistäessä huomioimaan kehon asennon ja piiloon jäävät alueet. Asetteltua varten hahmomallin sisään täytyi rakentaa yksinkertainen luuranko helpottamaan eri osien liikuttelua. 3D-mallinnuksessa prosessia kutsutaan yleensä riggaukseksi. Luiden avulla staattista hahmomallia on huomattavasti helpompi poseerata haluttuun asentoon.

Mudboxissa on hahmon asetteluun yksinkertainen pose -ominaisuus. Työkalulla rakennetaan hahmon sisälle eräänlainen luuranko, joka helpottaa hahmon lopullista poseerausta. Veistoksen asettelussa pose -työkalu oli hyvin tarpeellinen, sillä ilman sitä hahmoa ei olisi pystynyt asettelemaan oksalle luonnolliseen asentoon. Ohjelman työkalu on tarkoitettu pääasiassa vain mallien asetteluun. Monimutkaisen animoitavan luurangon tekoon kannattaa käyttää siihen tarkoitettuja ohjelmistoja, kuten esimerkiksi Cinema 4D ohjelman työkaluja.

Mudboxin pose -työkalua käyttäessä ilmeni muutamia ongelmia; ohjelma kaatui usein kesken käytön ja samalla hävitti tietoja jo tehdyistä muutoksista. Lopulta kuitenkin sain hahmon paikoilleen pose- ja grab -työkalujen avustuksella.



7.2 Veisto

Paikoilleen asettelun jälkeen hahmo oli valmis yksityiskohtien veistoon. Veisto-ohjelmassa pohjamallin polygoniverkkoa täytyy jakaa tarkemmiksi tasoiksi sitä mukaa, mitä pienempiä yksityiskohtia malliin haluaa veistää. Mallia veistäessä isompia muotoja kannattaa hakea alemmilla tasoilla, jonka jälkeen pienemmät yksityiskohdat voi siirtyä työstämään ylemmille tasoille. Ohjelmassa on aina mahdollista siirtyä takaisin alemmille- tai ylemmille tarkkuustasoille.

Käytin tarkempaan veistämiseen pääasiassa Mudboxin sculpt- ja smooth -työkaluja. Ohjelman kaikissa työkaluissa on mahdollista käyttää leimasimia erilaisten pintojen aikaansaamiseksi. Sculpt -työkalulla voi lisätä tai poistaa mallin pintaa, joko tasaisesti tai eri leimasimien avulla. Smooth -työkalu puolestaan pehmentää veistetyn pinnan reunoja. Pelkästään näiden kahden työkalun avulla on mahdollista saada aikaan hyvinkin yksityiskohtainen malli. Pohjamallin rakentamiseen verrattuna veistäminen oli huomattavasti helpompaa ja vapaampaa.



7.3 Yksityiskohdat

Veistin ilveksen nenänpäähän ja silmäkulmiin pieniä ryp-
pyjä ja painaumia, jonka jälkeen venyitin molempia myös
muodoltaan pyöreämmiksi. Venyitin silmäluomia alemmak-
si, jotta hahmo näyttäisi olevan puoliksi nukahtamaisillaan.
Korostaakseni luonnollisuutta veistin mahdollisimman paljon
epäsymmetrisiä yksityiskohtia pään ja kehon vastakkaisille
puolille.

Suurin veistettävä yksityiskohta ilveksessä oli turkki karvoi-
neen, jonka veistäminen vei paljon aikaa. Halusin ilveksen
karvojen näyttävän veistoksellisilta isoilta suortuvilta, joita
esimerkiksi leijonapatsaissa on usein käytetty. Kokeilin kar-
vojen veistämistä muutamalla luonnospalalla, joista ensim-
mäiseen tein yksittäisiä isoja suortuvia ja toiseen leimasimella
veistettyjä pieniä yksittäisiä karvoja. Veistoksessa päädyin
lopulta käyttämään isoja suortuvia, joiden väliin veistin kar-
valeimasimella yksityiskohtia. Olisin halunnut tehdä turkkiin
vielä enemmän yksityiskohtia, kuten enemmän päällekkäisiä
karvasuortuvia. Tarkempaan veistoon yritin nostaa mallin
tarkkuutta vielä korkeammalle, noin kahdeksaan miljoonaan
polygoniin; ohjelma ei enää luotettavasti pystynyt käsittele-
mään tarkempaa veistoa kaatumatta.



Lopullinen malli koostui

4845568 Polygonista.

7.4 Puu

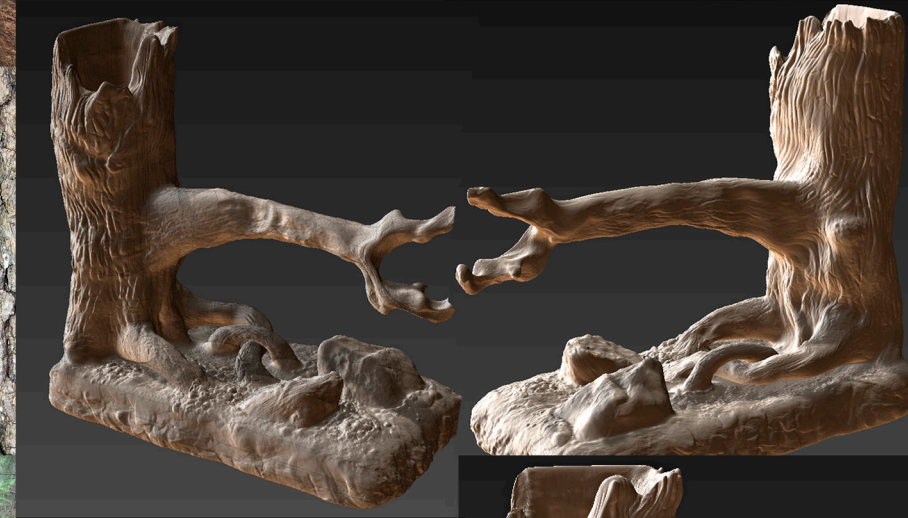
Halusin tehdä puusta vanhan ja pahruraisen tammen tyngän, jonka sammal on osittain peittänyt alleen. Sammalmatto jatkuisi puun juuria pitkin maahan ja maassa makaaviin kiviin. Työtä varten kävin luonnossa kuvaamassa erilaisia mallikuvia kaarnasta, kivistä ja sammaleesta.

Veistämisen aloitin venyttämällä alustavat muodot puuhun ja ympäröivään maahan. Maanpinnan reunoihin veistin kiviä, juuria ja multaa. Patsaan puu juurineen on tavaltaan nostettu ylös maasta, jonka tekeminen on vetänyt mukaansa myös kaiken ympäröivän mullan ja kivet. Puun kaarnaan, sammaleeseen ja kivien yksityiskohtien veistoon käytin sculpt-työkalua ja sen leimasimia. Veistämisen aikana rikoin pohjamallin symmetrisyyttä lisäämällä muotoihin ja veistojälkeen kauttaaltaan eriäviä yksityiskohtia. Kuvaamastani puun kaarnan lähikuvasta muokkasinkin sculpt-työkaluun leimasimen, jolla puun pintaan sai nopeasti hahmoteltua kaarnan muotoa. Hahmoteltuun kaarnan pintaan veistin syvempiä uurteita ja yksityiskohtia. Lisäsin maan pintaan paljon pieniä kiviä sekä halkeamia ja koloja isompiin kiviin.



Lopullinen malli koostui

3178496 Polygonista



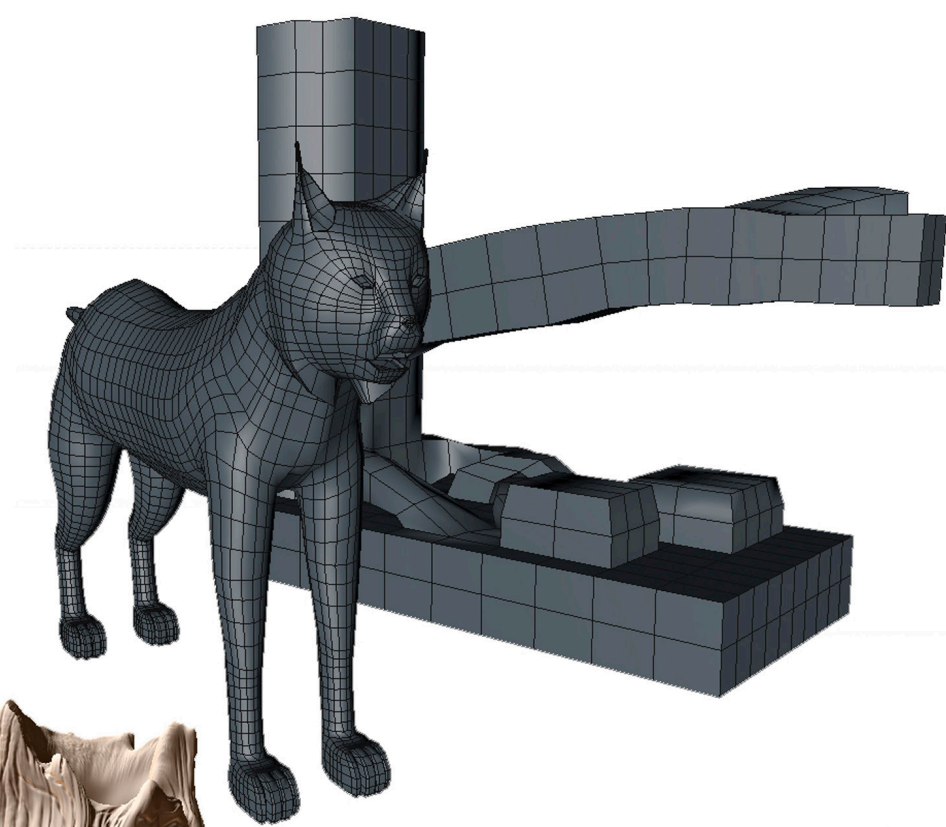
7.5 Mallinnus- ja veisto-osion yhteenveto

Pohjamallit toimivat veisto-ohjelman puolella todella hyvin. Suurin haaste pohjamallien rakentamisessa oli ilveksen pää, jonka yksityiskohtiin käytin eniten aikaa. Ilveksen pohjamalliksi olisi käynyt pienemmälläkin polygonimäärällä rakennettu malli, sain kuitenkin rakentelusta hyvää harjoitusta ja selkeämmän ymmärryksen prosessista. Rakennetuista 3D-malleista on usein hyötyä myös muissa projekteissa, jonka vuoksi valmiit mallit kannattaa säilyttää myöhempää käyttöä varten. Ilveksen pohjamallia käytän jatkossa myös toiseen veistokseen, johon tätä työtä tehdessä sain lisää hyviä ideoita.

Molempien pohjamallien polygoniverkot muokautuivat veistäessä ja asennon asettelussa vääritysmättä. Mallien veisto oli niin mukavaa, että työhön keskittyessä aika tuntui suorastaan kiitävän eteenpäin. Harmittamaan jäi veisto-ohjelman epävakaas asennon asettelu aikana. Veistäminen oli kaiken kaikkiaan huomattavasti vapaam-

paa ja rennompaa kuin perinteinen mallinnus. Perinteisellä mallinnusohjelmalla ei olisi pystynyt tuottamaan yhtä tarkkaa jälkeä, mihin veisto-ohjelmalla pystyi suhteellisen pienessä ajassa.

Yksityiskohtia veistäessä ilveksen ja puun pohjamalleja piti jakaa useampaan kertaan tarkemmaksi. Molempien mallien yhteenlaskettu polygonimäärä kasvoi veistäessä reilusta viidestä tuhannesta yli kahdeksaan miljoonaan polygoniin. Polygoniverkon tarkkuutta olisi vielä pitänyt lisätä karvoja veistäessä, koska olisin halunnut tehdä pintaan vielä tarkempia yksityiskohtia. Kokeilin nostaa ilveksen tarkkuutta yli kuuden miljoonan polygonin, mutta tämä vaikutti niin paljon ohjelman toimivuuteen että ajatus piti hylätä.



8. TEKSTUROINTI

Mudboxissa veistäminen ja tekstuurien maalaaminen tapahtuvat samassa näkymässä ja samoilla työkaluilla. Tekstuurien maalaus tapahtuu suoraan mallin pintaan maalaamalla. Maalaamisessa voi käyttää apuna erilaisia siveltimiä ja eri maalikerrokset voi pinota erillisiksi tasoiksi. Mallia voi maalatessa helposti käänellä ja apuna voi käyttää kuvankäsittelyohjelmista tuttuja työkaluja kuten esimerkiksi maskausta, sumennusta, värinsäätöä ja kloonausta.

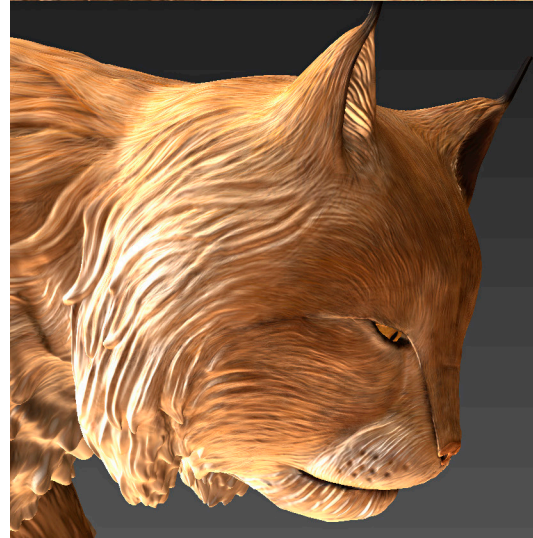
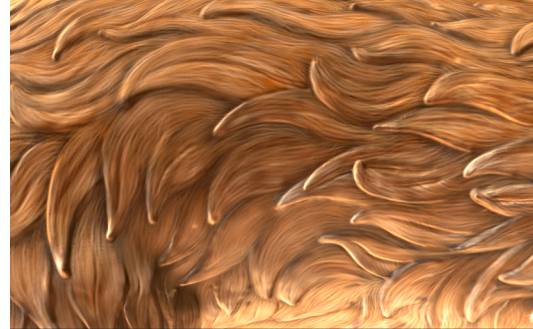
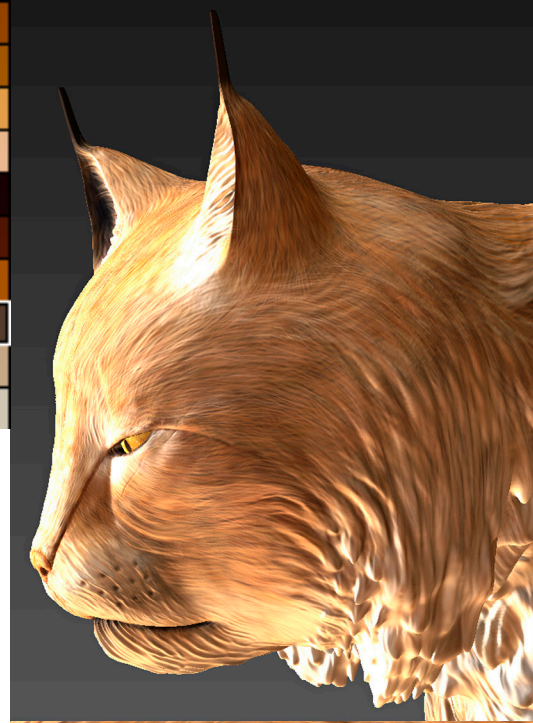
Maalipinnan lisäksi mallille on mahdollista maalata tekstuurit eri kanaville, joita ovat esimerkiksi pinnan kiilto, hehku, läpinäkyvyys ja kuoppien korostus. Eri kanavia käyttämällä mallin tekstuurit voi rakentaa hyvinkin tarkoiksi, joissa on huomioitu värikanavan lisäksi myös pinnan muut ominaisuudet. Veistokseni ei tarvitse pinnan kiiltoa, hehkuä tai läpinäkyvyyttä, jonka vuoksi katsoin diffuse- perusvärikanavan olevan riittävä.



8.1 Ilves

Käytin maalauksen mallina lähikuvia ilveksen turkista ja päästä. Kokosin ilveksen mallikuvista valmiin perusväripaletin, että käytetyt värit pysyisivät muuttumattomina ja koko ajan saatavilla. Maalasin tekstuurit tummasta vaaleaan -tekniikalla, jossa aloitetaan tummista sävyistä ja jonka jälkeen siirrytään kerros kerrokselta vaaleampiin sävyihin. Tekniikkaa olen tottunut aiemmin käyttämään perinteisessä maalaamisessa, jossa aloitetaan hahmon muodoista, jonka jälkeen edetään tarkempiin ja vaaleampiin yksityiskohtiin. Maalaamisen aikana on hyvä välillä käyttää ohjelman “flat lightning” -ominaisuutta, joka näyttää pinnan tasaisessa valossa. Maalaamiseen ei ole mitään varsinaista sääntöä, koska ohjelman työkalut sallivat työhön monia eri lähestymistapoja. Eriväriset kerrokset maalasin eri tasoille, joita oli myöhemmin helppo palata muokkaamaan lisää.

Maalaaminen oli pääasiassa turkin eriväristen karvojen kerroksittaista pinoamista. Maalasin karvat seuraillen veistoksen karvasuortuvia, että ne sopisivat luontevasti veistettyyn pintaan. Tekstuurien tarkkuudeksi valitsin ensin 2048x2048 resoluution, jonka päälle lisäsin myöhemmin myös tarkemman 4096x4096 tason yksityiskohtien maalaamiseksi.

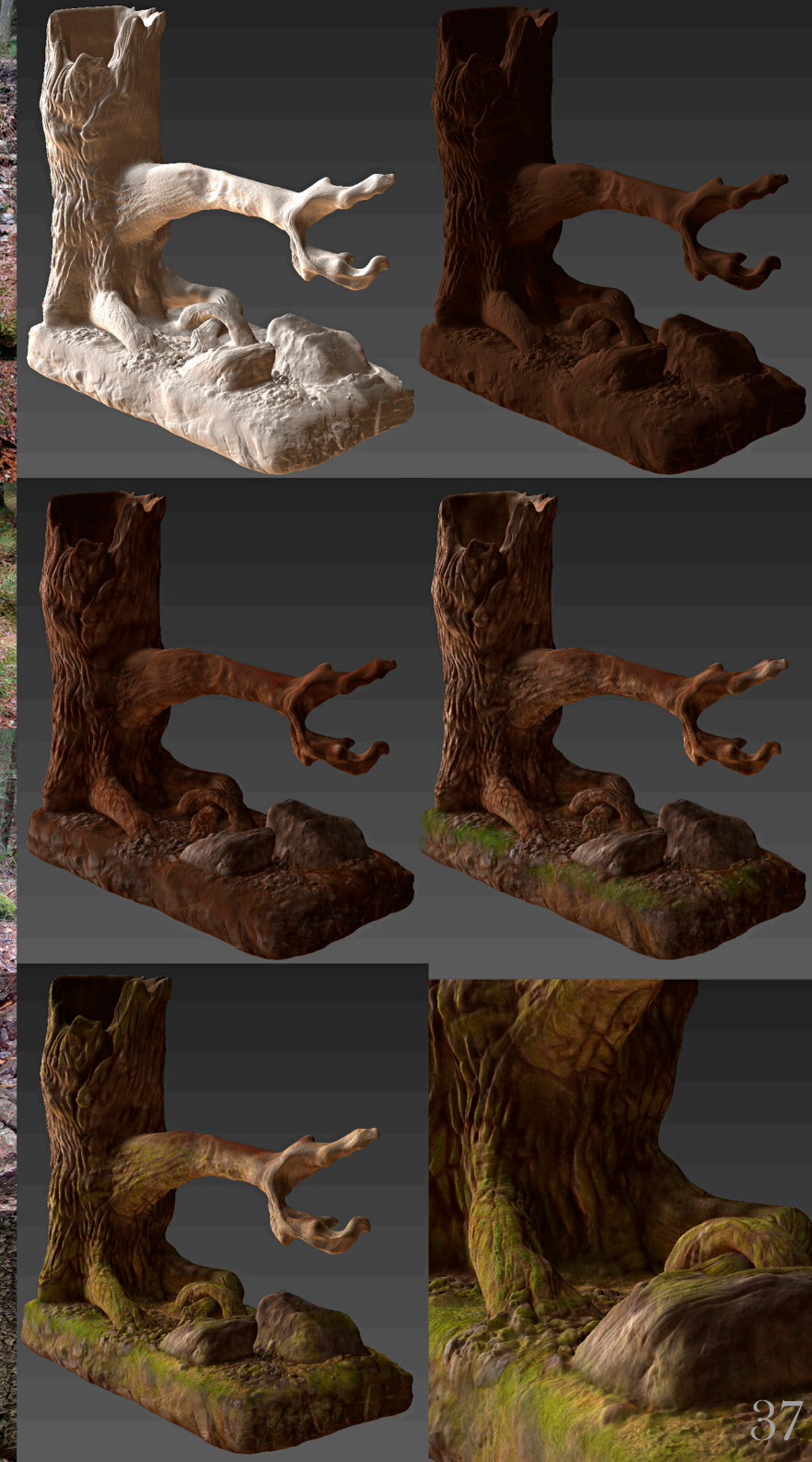


8.2 Puu

Maalausta varten kuvasin lisää erinäköisiä ja -kokoisia sammaleen peittämiä puita ja kiviä läheisen lenkkipolun varrella. Kuvia käytin apuna väripaletin kokoamisessa ja tekstuurien maalauksessa, käyttäen samaa tummasta vaaleaan -tekniikkaa kuin ilveksen maalaamisessa.

Halusin oksan pään näyttävän kuivettuneen harmaalta. Maanpinnan halusin olevan paikoitellen kivien, ruohon ja sammaleen peittämää multamaata. Sammalmatto nousisi maasta juuria pitkin puunrunkoa ylöspäin.

Puun kaarna on maalattu ensin ruskean eri sävyillä, jonka jälkeen päälle on lisätty kaarnan vaaleita värejä ja lopuksi vihreänsävyistä sammalta. Maapinnan kivet maalasin mallikuvia jäljitellen harmaanruskeiksi ja lopuksi lisäsin myös niiden päälle ohuen kerroksen sammalta. Multaan ja muuhun irtomaahan käytin harmaan ja ruskean eri sävyjä.

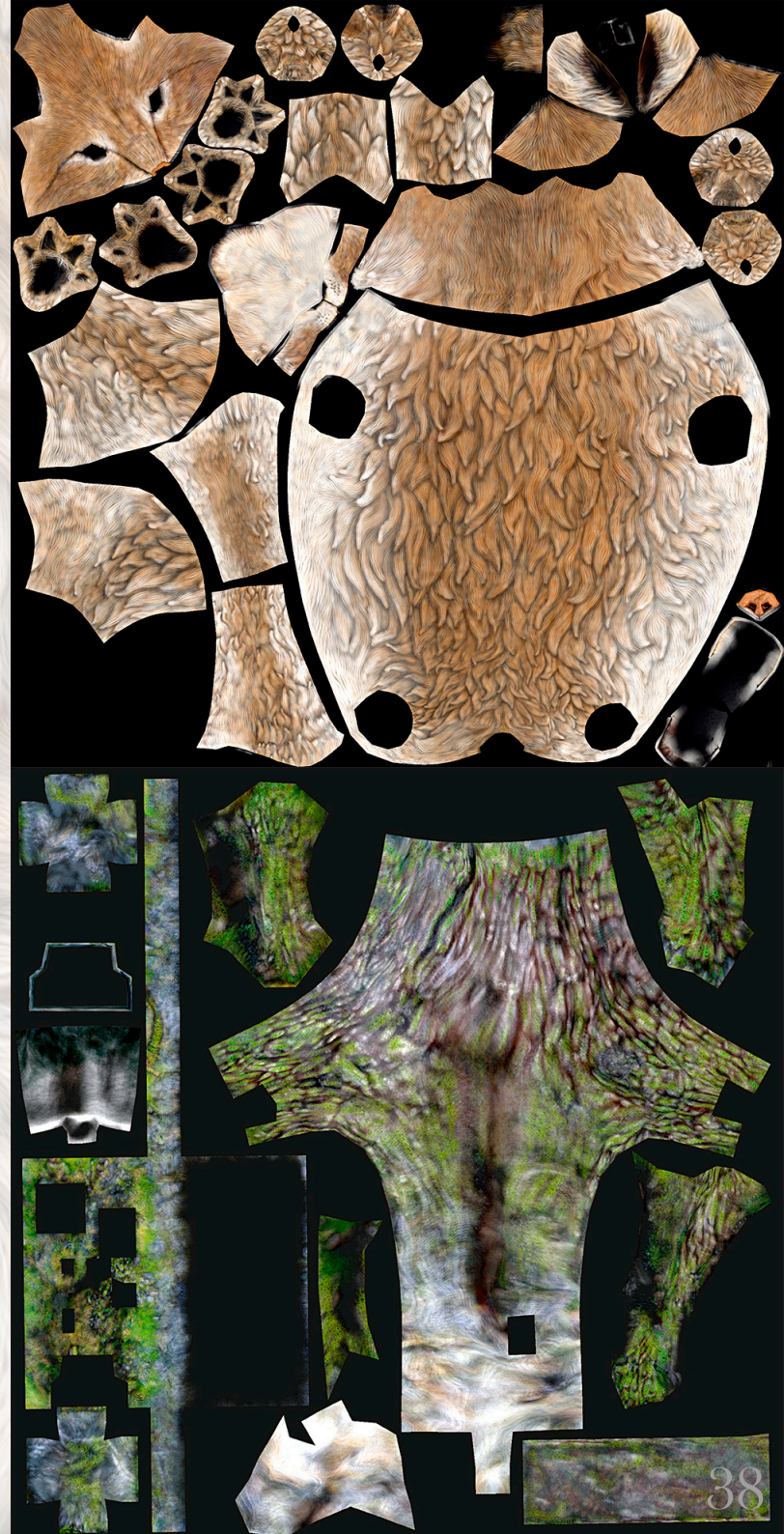


8.3 Teksturointiosion yhteenveto

En ollut aiemmin tehnyt 3D-mallille UV-karttaa ja itse maalattua tekstuuria. Tekstuurien maalaus suoraan kolmiulotteisen mallin päälle oli mielenkiintoinen kokemus, joka muistutti hyvin paljon oikean esineen maalausta. Tekstuurien vaikutus mallin pinnanmuotojen korostumiseen ja yleiseen näyttävyyteen on valtava. Aihe on laaja, jota voisi käsitellä hyvinkin tarkasti. Viihdeteollisuuden suurissa projekteissa 3D-mallien teksturoinnista vastaavat usein erilliset taiteilijat. Opinnäytetyön aikaraja alkoi lähestymään loppua, joten käytin teksturointiin paljon vähemmän aikaa kuin itse veistoksen rakentamiseen. Mielestäni veistoksen teksturointi elävöitti työtä huomattavasti, koska pintaan pystyi värin lisäksi maalaamaan myös pienempiä yksityiskohtia.

Tekstuurit siirtyvät maalatessa automaattisesti UV-karttojen mukaiseen muotoon. Tämän sivun oikealla puolella on kuvat ilveksen ja puun valmiista tekstuurikartoista. Mudboxissa tekstuurikartat voi tallentaa erillisinä kuvatiedostoina, joita voi helposti muokata lisää erillisessä kuvankäsittely ohjelmassa.

Viimeisen esityskuvan halusin renderoida erillisessä Keyshot ohjelmassa, joka ei monen muun ohjelman tavoin pysty lukemaan Mudboxin omia tiedostoja. Saadakseni tiedoston auki Keyshotissa tai toisessa mallinnusohjelmassa veistos täytyi tallentaa Mudboxissa .obj tiedostona ja tekstuurit .tif tiedostona. Keyshotissa avataan ensin mallin .obj tiedosto, jonka jälkeen mallille ladataan tekstuurit .tif tiedostosta.



9. RENDEROINNIT

Työn alussa suunnittelin käyttäväni Keyshot -ohjelmaa viimeisen kuvan renderointiin. Ensimmäisen kuvan renderoituani kävi selväksi, että pieneksi luulemani kokeiluversion vesileima peittikin rumasti koko renderoidun kuvan. Päätin renderoida lopullisen mallin kuvan Cinema 4D-ohjelmassa. Halusin renderoinnin näyttävän mahdollisimman tuotekuvamaiselta, jossa tuote on valkealla taustalla ja hyvin valaistuna. Renderointia varten ohjelmassa täytyi asetella kamera ja tarvittavat valot paikoilleen, jonka jälkeen tein mallille valkoisen taustakankaan nelionmuotoisesta objektista.



10. LOPUKSI

Opinnäytetyö vastasi lopulta sille asettamiini tavoitteisiin. Opin työn aikana huimasti uusia asioita mallintamisesta, veistosta ja teksturoinnista. Kunnollisen hahmomallin rakentaminen oli minulle täysin uusi asia, joten työhön käytetty reilu kaksi kuukautta meni todella nopeasti. Opinnäytetyöllä raapaisin vasta pintaa hahmomallinnuksen kaikista osa-alueista, joten opittavaa jäi vielä paljon. Hahmonluonnin osa-alueet ovat niin laajoja kokonaisuuksia, että isoissa projekteissa jokaisella osa-alueella on oma erikoistunut osaaja. Tiedon määrä aiheesta on niin valtava, että on lähes mahdotonta mahduttaa kaikkea yhteen projektiin. Hahmomallinnusta ja veisto-ohjelmien opettelua tulen ehdottomasti jatkamaan tulevaisuudessa ja toivottavasti joskus myös työkseni.

Mudboxin lisäksi haluan jatkossa kokeilla myös monipuolisempaa, mutta vaikeampaa Zbrush veisto-ohjelmaa. Mudbox toimi työn aikana erittäin epävakaa, joten työ kannatti tallentaa useasti ja työstä kannatti tehdä ajoittain erillinen varmuuskopio. Mudboxin epävakauten huomasin työn edetessä auttavan sen, että asensin Autodeskin 3ds Max ja Maya -mallinnusohjelmat Mudboxin rinnalle. Veisto- ja teksturointivaihe venyi näiden ongelmien vuoksi reilulla viikolla yli suunnitellun ajan. Toivottavasti ohjelman kehitystä jatketaan ja toimivuusongelmista päästäisiin jatkossa eroon, koska niistä huolimatta Mudbox on erittäin hyvä ja helposti lähestyttävä ohjelma.

Haluan töissäni pyrkiä täydellisyyteen ja välillä se on toiminut jarruna, kun aika ei riitä työn viimeistelyyn. Olen aina pitänyt kuvien luomisesta, mutta tekstin tuottaminen on tuntunut valtavalta haasteelta. Kevään kiitäessä eteenpäin kirjoittamisen lykkääminen aiheutti tässäkin työssä melkoisen kiireen.

Opinnäytetyön tekemisessä näin kaksi erilaista puolta. Negatiivisenä koin, että ammatillinen yhteys ja tilaus opinnäytetyölleni puuttui. Toisaalta toimeksiantajan puuttuminen oli positiivinen asia, koska yksin työskennellessä pystyin rauhassa keskittymään työntekoon ja tietojen sisäistämiseen.

Opinnäytetyötä tehdessäni olen oppinut arvostamaan enemmän myös perinteistä mallintamista, jota aikaisemmin pidin hyvin työläänä vaiheena. Pohjamallia rakennellessa opin kuitenkin paljon uusia hyödyllisiä mallinnustaitoja, jotka helpottavat työtä huomattavasti. Hyvin tehty työ mallinnusprojektin alussa helpottaa työnkulkua myös projektin edetessä ja tuottaa parempia lopputuloksia.

LÄHTEET

- AUTODESK 2015, Mudbox [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: <http://www.autodesk.com/products/mudbox/overview>
- BANCROFT, Tom 2014. Character mentor. Focal press
- DEVITT, Bob 2007. UV-Mapping basics. [Viitattu 2015-04-26] Saatavissa: <http://www.modonize.com/Communities/Members/1/Bob%20deWitt/UVMappingBasics.pdf>
- ILVEKSEN JÄLJILLÄ. Hämeenlinnan kaupungin historiallinen museo. [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: <http://www.hameenlinna.fi/Palvelut/Kulttuuri/Historiallinen-museo/Nayttelyt/Kier-to--ja-lainanayttelyt/>
- LUXION 2015, Keyshot [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: <https://www.keyshot.com/how-it-works/>
- MARSHALL, Justin 2012. Artist Guide to Mudbox [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa maksua vastaan: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/59-Artist-Guide-to-Mudbox#overview>
- MARSHALL, Justin 2012. Your first day in Mudbox. Saatavissa maksua vastaan: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/1470-Your-First-Day-in-Mudbox>
- MARSHALL, Justin 2014. Polygon modelling workflows in Cinema 4D. Saatavissa maksua vastaan: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/691-Polygon-Modeling-Workflows-in-CINEMA-4D>
- MAXON 2015, Cinema 4D [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: <http://www.maxon.net/products/new-in-cinema-4d-r16/overview.html>
- ROBSON, W. 2008. Essential Zbrush: Texas: Wordware publishing Inc.
- SLICK, Justin 2015. An Introduction to 3D Modeling Techniques. [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: <http://3d.about.com/od/3d-101-The-Basics/a/Introduction-To-3d-Modeling-Techniques.htm>
- SOUTHERN, Glen 2015. Tips and tricks for organic modelling. [Viitattu 2015-04-26] Saatavissa: <http://www.creativebloq.com/tips-and-tricks-organic-modelling-7123070>
- WIKIPEDIA 2015, Autodesk Mudbox [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Mudbox
- WIKIPEDIA 2015, Bouba/Kiki [Viitattu 2015-04-27] Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Bouba/kiki_effect
- WIKIPEDIA 2015, Cinema 4D [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Cinema_4D
- WIKIPEDIA 2015, Ilves [Viitattu 2015-04-18] Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Ilves>
- WIKIPEDIA 2015, rendering computer graphics. [Viitattu 2015-04-26] Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_%28computer_graphics%29
- WIKIPEDIA 2015. Polygon mesh. [Viitattu 2015-04-28] Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Polygon_mesh
- VOUTILA, Kari 2015. Printtaa oma Batman. Tekes. [Viitattu 2015-04-20.] Saatavissa: <https://www.tekes.fi/nyt/uutiset-2015/printtaa-oma-batman/>

KUVAT

Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat tekijän omaa tuotantoa, ellei toisin mainita.

Työssä käytetyt kuvat ja piirrokset löytyvät tekijän omasta arkistosta.