OULUN SEUDUN
AMMATTIKORKEAKOULU

Jaakko Ruisvaara

DIGITAL PATIENT -HANKKEEN 3D-MALLIEN MUOKKAUS

DIGITAL PATIENT -HANKKEEN 3D-MALLIEN MUOKKAUS

Jaakko Ruisvaara
Opinnäytetyö
Syksy 2013
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, ohjelmistokehitys

Tekijä(t): Jaakko Ruisvaara
Opinnäytetyön nimi: Digital Patient -hankkeen 3D-mallien muokkaus
Työn ohjaaja(t): Markku Rahikainen, Pekka Nisula
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy -13 Sivumäärä: 23

Työn aiheena oli tehdä lihavat ja laihat versiot jo olemassa olevista miehen ja naisen 3D-malleista. Lopputuloksena syntyvät versiot piti myös yhdistää alkuperäisiin malleihin siten, että niiden avulla voisi havainnollistaa laihtumista tai lihomista vetopalkkia tai numeerista muuttujaa käyttäen. Tästä transformaatiosta piti luoda myös animaatio. Työtä käytetään Digital Patient -hankkeessa visualisoimaan varusmiesten kuntoa sekä kunnon kohotusta.

Työ tehtiin Blender 3D-mallinnusohjelmalla. Blenderillä toteutettiin kaikki työn osa-alueet mallien muokkauksesta animaation luomiseen. Mallien muokkaus toteutettiin Blenderin veistotilaa hyväksi käyttäen. Valmiit mallit liitettiin alkuperäisiin käyttämällä muotoavainta ja animaatio tehtiin aikajanan ja avainkohtien avulla.

Lopputuloksena syntyi lihava ja laiha versio sekä miehestä että naisesta. Mallit oli yhdistetty alkuperäisiin siten, että transformaatio ja sen väliset vaiheet olivat nähtävillä vetopalkin ja numeerisen muuttujan avulla. Ainoastaan naisen laihan mallin transformaatio epäonnistui tuntemattomista syistä. Onnistuneista transformaatioista luotiin myös animaatiot. Digital Patient -hankkeen edistyessä malleille luultavasti lisätään jonkinlainen tapa, jonka avulla voitaisiin realistisesti kuvata rasvan kertymistä kehon eri osiin.

Asiasanat:
3D-mallinnus, animointi, Blender, Digital Patient

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ 3
SISÄLLYS 4
1 JOHDANTO 5
2 DIGITAL PATIENT -HANKE 6
3 BLENDER 8
3.1 Blenderin kehitys 8
3.2 Blenderin ominaisuuksia 9
3.2.1 Mallintaminen 9
3.2.2 Renderöinti 10
3.2.3 Animointi 11
3.2.4 Rigging 12
4 TYÖN TEKEMINEN 14
4.1 Mallien alustus 14
4.2 Muotojen luonti 15
4.3 Mallien yhdistäminen 16
4.4 Viimeistely ja animointi 17
5 ONGELMAT 19
6 LOPPUTULOKSET 21
7 POHDINTA 22
LÄHTEET 23

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä keskitytään 3D-mallien muokkaukseen ja kerrotaan käytetyn 3D-mallinnusohjelman ominaisuuksista sekä hankkeesta, jossa malleja käytetään. 3D-mallinnus on ollut mielestäni mielenkiintoinen aihealue, ja harmikseni sitä ei opetettu koulussa. Kun kuulin, että olisi mahdollista saada 3D-mallintamiseen liittyvä aihe opinnäytetyöhön, tartuin siihen.

Työ alkoi Digital Patient -nimisen hankkeen toimeksiannosta. Hankkeessa tarvittiin miehen ja naisen 3D-mallit kuvaamaan terveellisten elämäntapojen sekä kuntoilun vaikutuksia kehon rakenteeseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että 3D-malleista luodaan lihavat ja laihat versiot.

Opinnäytetyön tavoitteet olivat mainittujen 3D-mallien eri muotojen luonti sekä alkuperäisten mallien ja lopputulosten yhteenliittäminen. Yhteenliittäminen tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että mallien välille saadaan luotua yhteys, jonka avulla lihavan ja laihan 3D-mallin väliset vaiheet voidaan esittää käyttämällä numeerista muuttujaa tai vetopalkkia.

2 DIGITAL PATIENT -HANKE

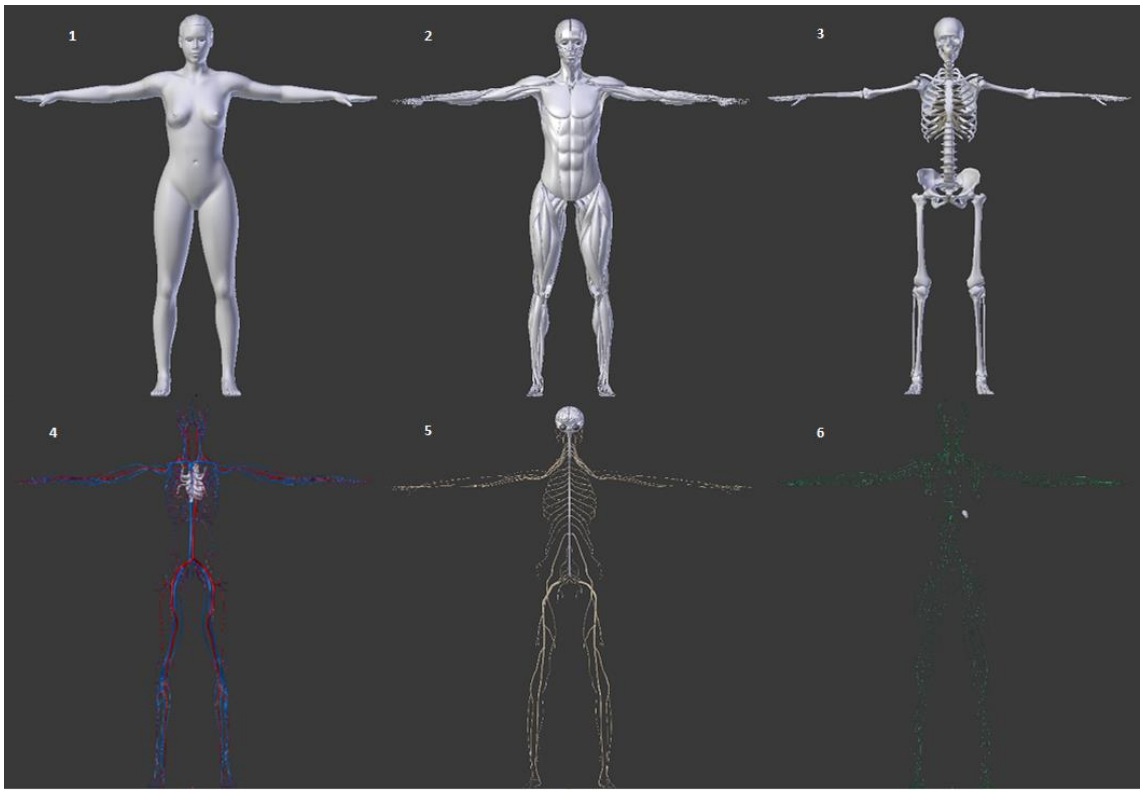
Digital Patient on Oulun ammattikorkeakoulussa meneillään oleva hanke, joka keskittyy uuden ja intuitiivisen käyttöliittymän prototyypin suunnitteluun ja kehitykseen. Siinä pyritään luomaan hienostunut tietokoneohjelma, jonka avulla voitaisiin visualisoida digitaalisesti potilaan terveydentila yhdistämällä erilaisia tietoja yksinkertaisella ja helposti ymmärrettävällä tavalla. Tätä varten hankkeessa kehitetään 2D- ja 3D-järjestelmiä, joiden avulla pyritään luomaan uusia visuaalisia työkaluja sekä optimoimaan potilaiden terveydenhuollon laatua ja tehokkuutta. (1.)

Digital Patient -konsepti mahdollistaa uuden kliinisen tiedon luonnin yhdistämällä jo olemassa olevat lähteet yhteen. Tämän avulla voidaan luoda potilaasta virtuaalinen hahmo, jota kaikkien lääketieteen alojen ammattilaiset voivat käyttää, koska he saavat kaikki potilaskohtaiset tiedot yhdistettynä yhteen paikkaan. Tämä mahdollistaa yksittäisten potilaiden parhaan hoidon määrittämisen. (1.)

Hankkeessa on monia mahdollisuuksia ja sitä voidaan soveltaa moniin eri asioihin. Opinnäytetyön alkaessa hankkeen lopulliset päämäärät olivat vielä hieman epäselviä. Neuvottelut olivat kesken ja kaikkien mahdollisten ominaisuuksien toteutus ei ollut varmaa.

Opinnäytetyön aiheeksi annettiin varusmiesten kunnon tarkkailuun liittyvien 3D-mallien luonti. Mallien avulla on tarkoitus pyrkiä visualisoimaan kehossa tapahtuvaa muutosta ja auttaa varusmiehiä paremmin ymmärtämään, miten kuntoa voi kohottaa.

Hankkeeseen oli ostettu valmiit anatomisesti korrektit 3D-mallit miehestä ja naisesta. Ne sisältävät tarkat 3D-mallinnukset ihokerroksesta, lihaksistosta, luustosta, verisuonista, hermostosta ja imusolmukkeista (kuva 1). Työn tarkoitukseen tarvittiin ihokerrosta ja luustoa. Sovittiin, että kaikki mallintaminen ja animointi tehdään Blender 3D-mallinnusohjelmalla.

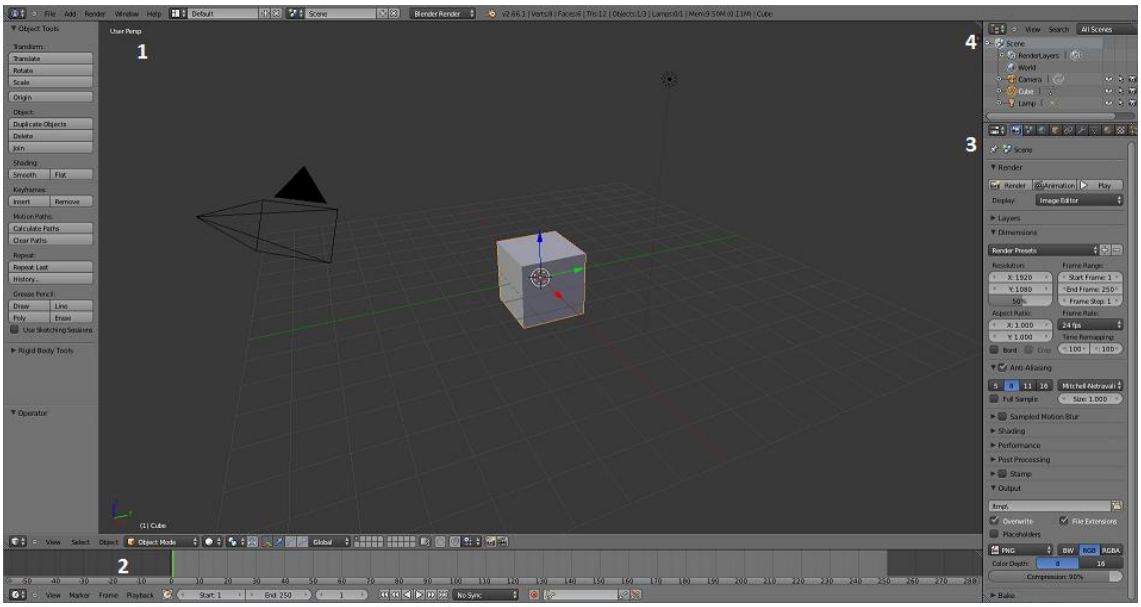


KUVA 1. Iho, lihakset, luusto, verisuonet, hermosto ja imusolmukkeet

Työn lopullinen päämäärä oli luoda anorektinen ja sairaalloisen lihava versio miehen ja naisen ihomallista. Nämä versiot piti sitten liittää alkuperäiseen ihomalliin, jotta kunnon kohotuksen luoma vaikutus olisi mahdollista visualisoida ohjelmassa käyttämällä joko vetopalkkia tai numeerista muuttujaa. Työ rajattiin pelkkään ihokerroksen käsittelyyn lihaksiston monimutkaisuuden takia. Lopuksi päätettiin vielä, että transformaatiosta luodaan myös yksinkertainen animaatio.

3 BLENDER

Blender on ilmainen 3D-mallinnusta varten kehitetty ohjelma. Blenderiä käytetään pääasiassa 3D-mallien tekemiseen ja muokkaukseen, animointiin sekä interaktiivisten 3D-ohjelmien ja pelien tekemiseen. Blenderin käyttöliittymä muodostuu ikkunoista, joita käyttäjä voi muokata mielensä mukaan. Ikkunoita voi lisätä ja poistaa ja niiden kokoa voi muuttaa mielensä mukaan. Lisäksi niissä olevan näkymän voi vaihtaa milloin haluaa. Oletuksena Blender näyttää 3D-näkymän, aikajanan animointia varten, properties-palkin sekä listan 3D-näkymässä olevista objekteista (kuva 2). Blender oli minulle ennestään tuttu, joten varsinaista opettelemisosuutta työn teon alussa ei tarvittu.



KUVA 2. Blenderin aloitusnäkymä, jossa 3D-näkymä, aikajana, properties-palkki ja objektilista

3.1 Blenderin kehitys

Blenderin ensimmäinen versio valmistui vuonna 1995. Se kehitettiin alun perin hollantilaisten Neo Geo- ja NaN (Not A Number Technologies) -nimisten animaatiostudioiden sisäiseen käyttöön. Vuonna 2002 NaN meni konkurssiin, mutta ennen sitä yhtiö keräsi 100 000 dollaria ja vapautti Blenderin lähdekoodin

julkiseen käyttöön. Nykyään Blenderin kehityksestä vastaa säätiö nimeltä Blender Foundation, mutta käyttäjät voivat myös tehdä omia lisäyksiä ohjelmaan. (2.)

Toisiin 3D-mallinnusohjelmiin verrattaessa Blender on ollut altavastaajana huonon käyttöliittymän ja dokumentaation takia. Vuonna 2010 sanottiin, että Blender on ennemmin harrastelijoille kuin opiskelijoille tai ammattilaisille tarkoitettu ohjelma. Kun versio 2.5 julkaistiin vuonna 2011, Blenderin suosio kasvoi ja sen sanottiin olevan yhtä hyvä, ellei jopa parempi kuin jotkut kaupalliset ohjelmat. (2.)

Blenderin kehityksen aikana suurin muutos on tapahtunut käyttöliittymässä. Alun perin Blender toimi lähes kokonaan pikanäppäimiä käyttäen. Sujuva käyttö vaati lukemattomien näppäinyhdistelmien opettelemista. Nykyään käyttöliittymässä on olemassa jonkinlainen nappi tai vetopalkki, joiden avulla vastaavat toiminnot ovat helpommin myös aloittavien käyttäjien saatavilla. Pikanäppäimien opettelu kuitenkin auttaa paljon. Hyvä lista pikanäppäimistä ja niiden käyttötarkoituksista löytyy täältä:

http://wiki.blender.org/index.php/Doc:2.4/Reference/Hotkeys/All.

Käyttäjät voivat myös lisätä omia pikanäppäimiä, jos he haluavat päästä käsiksi johonkin tiettyyn ominaisuuteen, jolla ei ole oletuksena pikanäppäintä. (3.)

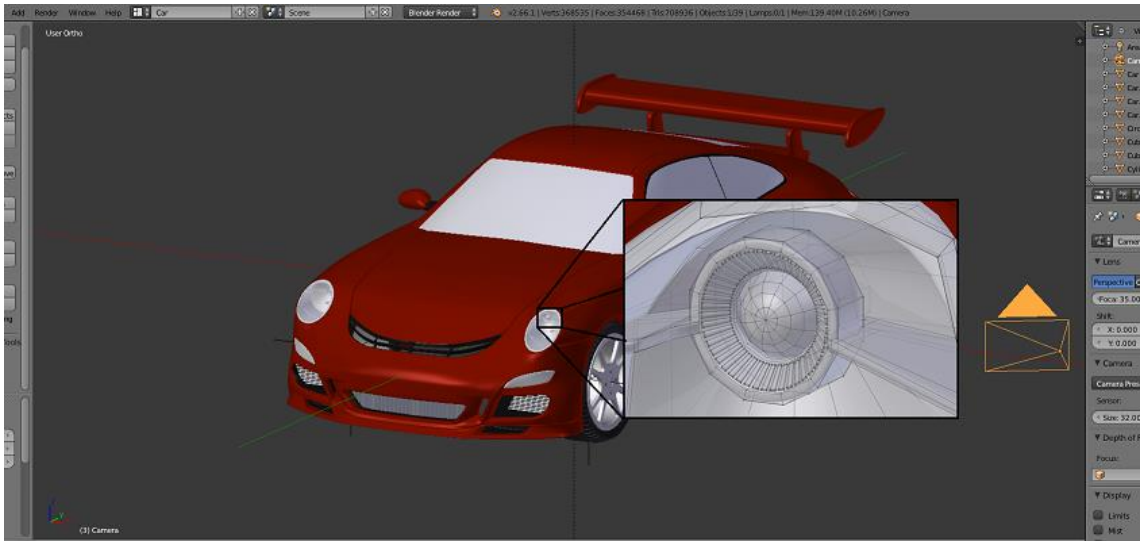
3.2 Blenderin ominaisuuksia

Blender on todella monipuolinen ohjelma. Sillä voi luoda kaikkea valokuvantarkoista näkymistä animaatioelokuviin ja pelimoottoreihin. Tässä osiossa käydään läpi muutamia Blenderin yleisimpiä käyttötarkoituksia.

3.2.1 Mallintaminen

Mallintaminen aloitetaan yleensä miettimällä jokin perusmuoto, josta lähdetään liikkeelle. Blenderissä on olemassa yksinkertaiset mallit eri muodoille, kuten kuutio, pallo, ympyrä, kartio ja sylinteri. Valmiin mallin luonti tapahtuu

objektitilassa (object mode) ja sen muokkaus muokkaustilassa (edit mode). Mallit muodostuvat kärkipisteistä (vertex, vertice), pisteiden välisistä särmistä (edge) ja kolmen tai useamman pisteen muodostamista alueista eli tahkoista (face) (kuva 3).



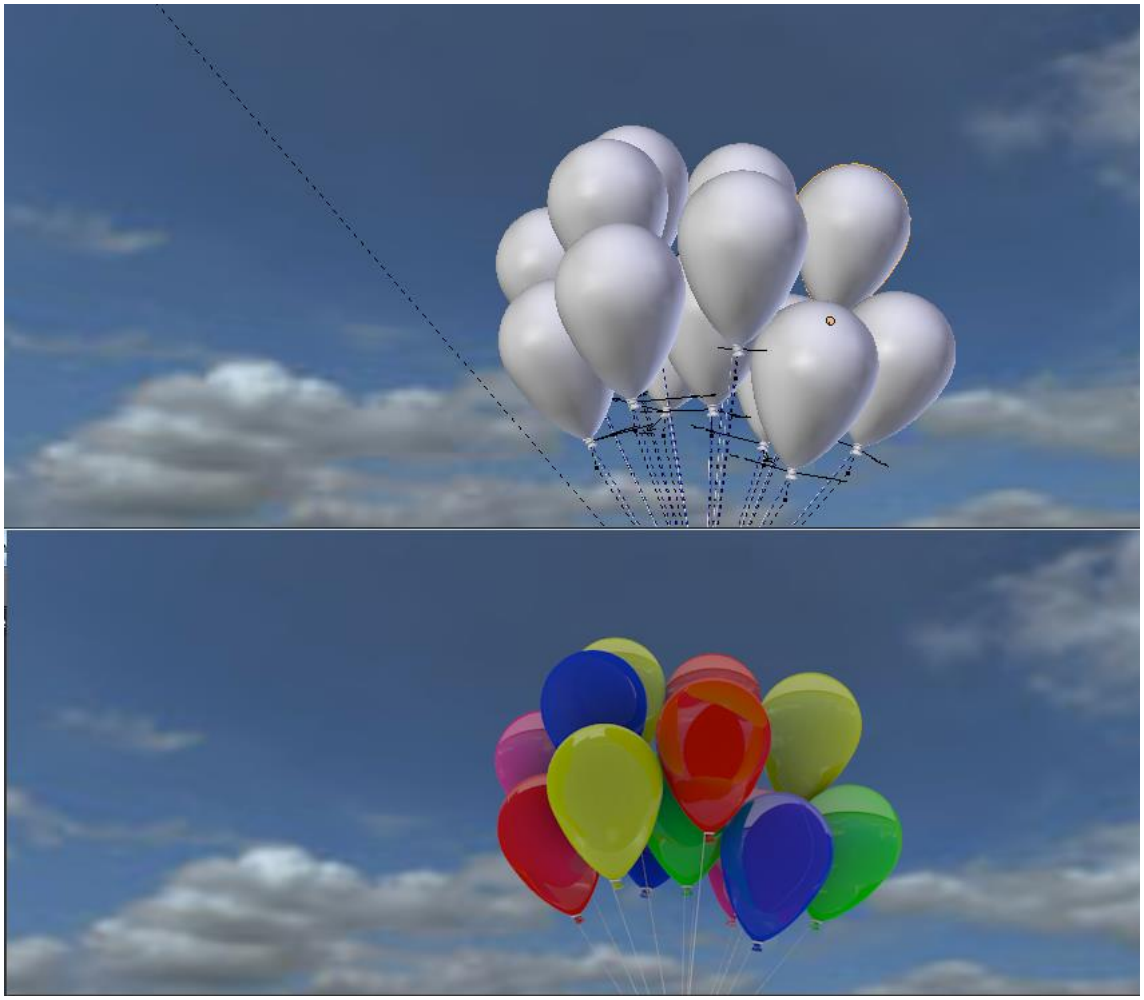
KUVA 3. Kärkipisteistä muodostuu kokonaisuus

3.2.2 Renderöinti

Renderöinti (rendering) viittaa myös mallintamiseen, mutta tarkemmin mallin muodon tai 3D-näkymän luonnin jälkeiseen pinnan ja valaistuksen käyttäytymisen käsittelyyn. Käsittely tulee kokonaisuudessaan näkyviin, kun mallista otetaan kuva tai video (kuva 4). Blenderissä on laaja valikoima erilaisia ominaisuuksia, joita 3D-mallille voi asettaa. Mallin pinnan voi asettaa olemaan joko heijastava tai matta, sen väriä voi vaihtaa ja siitä voi tehdä jopa osittain tai kokonaan läpinäkyvän. (4.)

Kuvassa 4 näkyvien objektien pintoja on käsitelty siten, että ne saataisiin näyttämään ilmapalloilta. Ensin niille valittiin väri, jonka jälkeen muokattiin värin alpha-arvoa, joka vaikuttaa läpinäkyvyyteen. Jotta läpinäkyvyys näkyisi renderöinnin jälkeen, täytyi myös laittaa ruksi Transparency-kohtaan. Nämä

ominaisuudet löytyvät properties-palkin Material-välilehdestä. Tuloksena on lähes realistisen näköinen kuva.



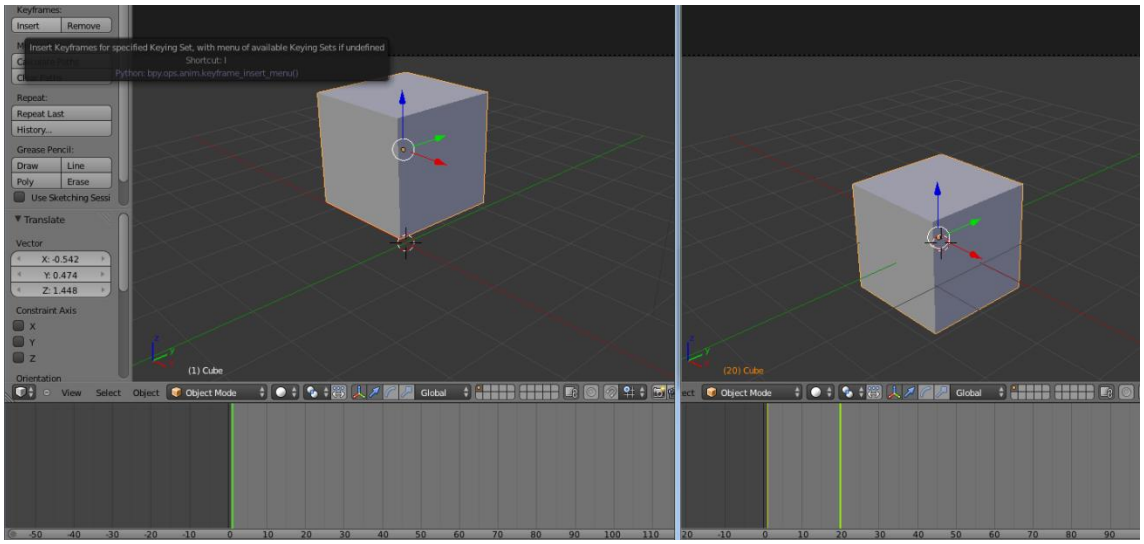
KUVA 4. Ennen renderöintiä ja sen jälkeen.

3D-mallin käyttäytymistä voi optimoida jopa niin, että sen pinnan kovuuden voi asettaa mallin esittämää materiaalia vastaavaksi. Tämä vaikuttaa siihen, miten valo heijastuu mallin pinnasta ja lisää kuvien ja videoiden realistisuutta.

3.2.3 Animointi

Animointia käyttämällä voidaan 3D-mallille aikajanan (timeline) ja avainkohtien (keyframe) avulla luoda liike tai muodonmuutos. Mallin paikka (location), mahdollisten eri osien kierre (rotation) ja koko (scale) tallennetaan käyttämällä

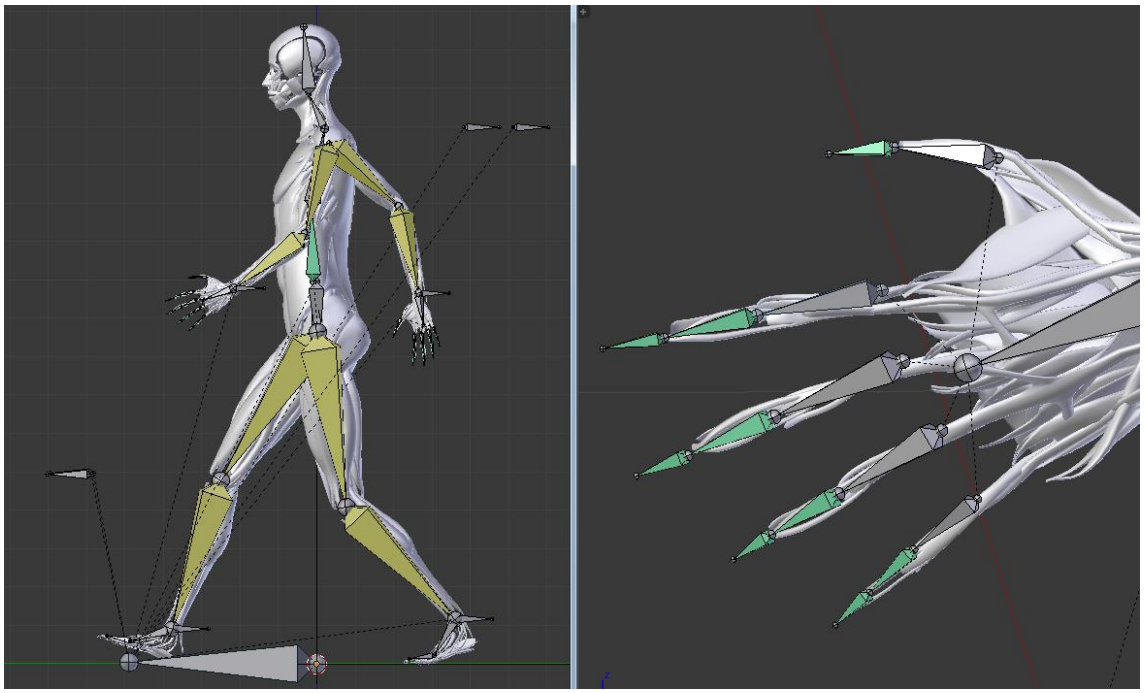
Insert Keyframe -komentoa, kun aikajana on halutun framen kohdalla. Sitten vaihdetaan mallin asentoa, siirrytään aikajanalla toiseen frameen ja tallennetaan mallin uusi asento (kuva 5). (5.)



KUVA 5. Avainkohta aikajanalla framessa 1 ja 20, kuution sijainti muuttuu

3.2.4 Rigging

Jos halutaan luoda animaatio jonkinlaisen olennon liikkumiselle, täytyy 3D-mallille luoda niin sanottu luusto (rig). Tämä tarkoittaa armature-nimisistä osista luotua luurangon tapaista rakennelmaa. Osia kutsutaan luiksi niiden ominaisuuksien mukaan. Luita lisätään mallin sisälle niihin kohtiin, joita halutaan liikuttaa siten, että mallin osia voidaan asettaa erilaisiin asentoihin. Luut voidaan yhdistää toisiinsa siten, että ne reagoivat yhden luun liikkeeseen (kuva 6). Luut liitetään kärkipisteisiin joko käyttäen Blenderin automaattista ominaisuutta, joka tunnistaa lähimmät kärkipisteet ja liittää ne tiettyyn luuhun muodostaen kärkipiste-ryhmiä, tai manuaalisesti käyttämällä painomaalausta (weight-paint). (6.)



KUVA 6. Ihmisen lihasmalliin liitetty luusto, jossa luut on liitetty toisiinsa imitoimaan ihmisen liikettä. Erillään olevat yksittäiset luut kuvaavat polvien ja kyynärpäiden osoittamaa suuntaa.

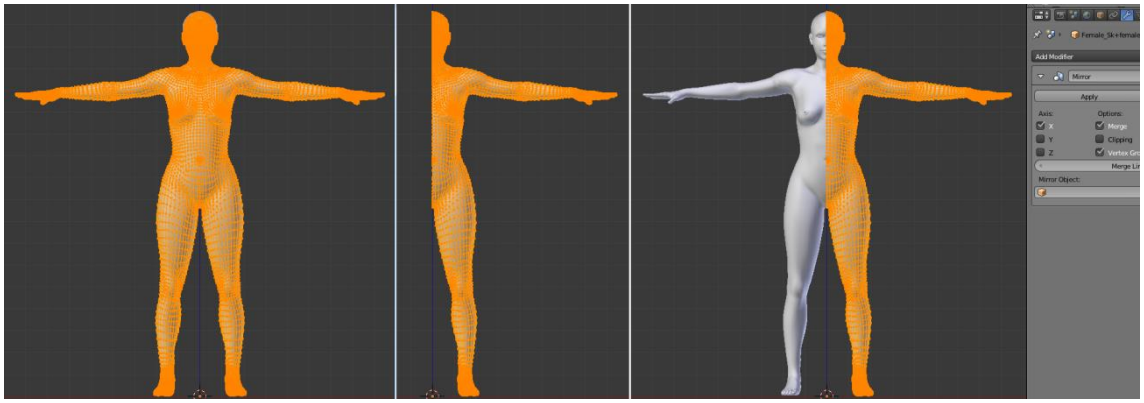
4 TYÖN TEKEMINEN

Koska työn alkaessa hankkeen neuvottelut olivat vielä kesken, ei ollut minkäänlaisia tarkkoja rajoja tai ohjeita sille, miltä 3D-mallien lopputuloksien pitää näyttää. Mallien muodot tehtiin omaa harkintaa käyttäen alusta loppuun ja välillä käytiin näyttämässä, miten työ oli edistynyt. Kun hanke kehittyy pidemmälle, malleihin luultavasti lisätään realistiset määreet kuvaamaan rasvan kertymistä kehon eri osiin, mutta tässä vaiheessa riitti, että saatiin toimivat prototyypit.

4.1 Mallien alustus

Työn alussa oli tärkeää ajatella, miten malleja kannattaa käsitellä. Koska tarkoituksena oli luoda mahdollisimman realistinen versio laihasta ja lihavasta mallista verrattuna alkuperäiseen, päätettiin käyttää hyväksi Blenderin työkaluja ja lisätä alkuperäiselle ihomallin objektille peilikuva-määrite (mirror modifier). Tämä mahdollistaa nimensä mukaan peilikuvan luonnin valitusta objektista (kuva 7). Valitaan vain akseli tai akselit, joiden mukaan peilikuva luodaan.

Tämän avulla pystyttiin poistamaan puolet mallien kärkipisteistä, asettamaan peilikuva-ominaisuus ja täten muokkaamaan vain toista puolta mallista. Toinen puoli muuttuu samaan aikaan.

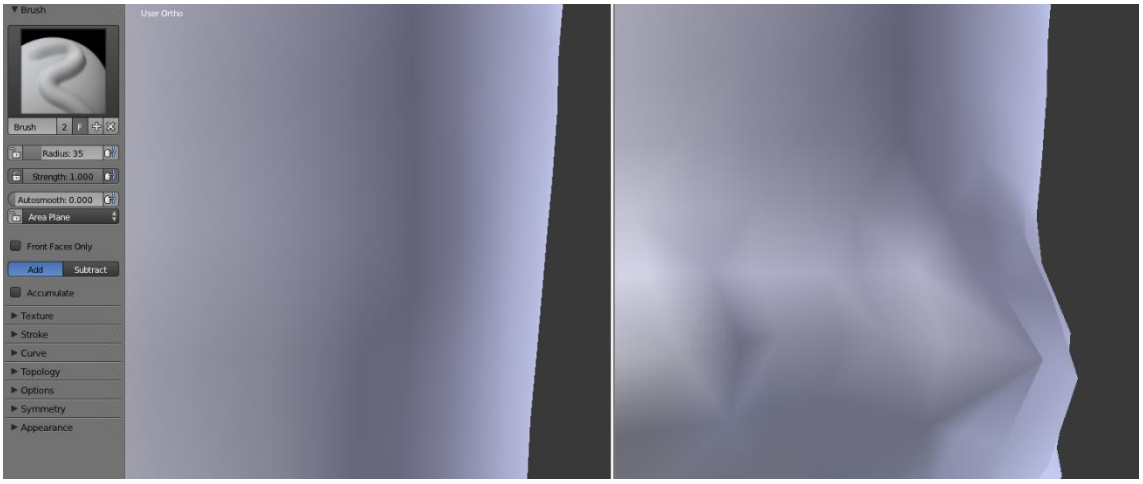


KUVA 7. Peilikuva-määritteen lisäys

4.2 Muotojen luonti

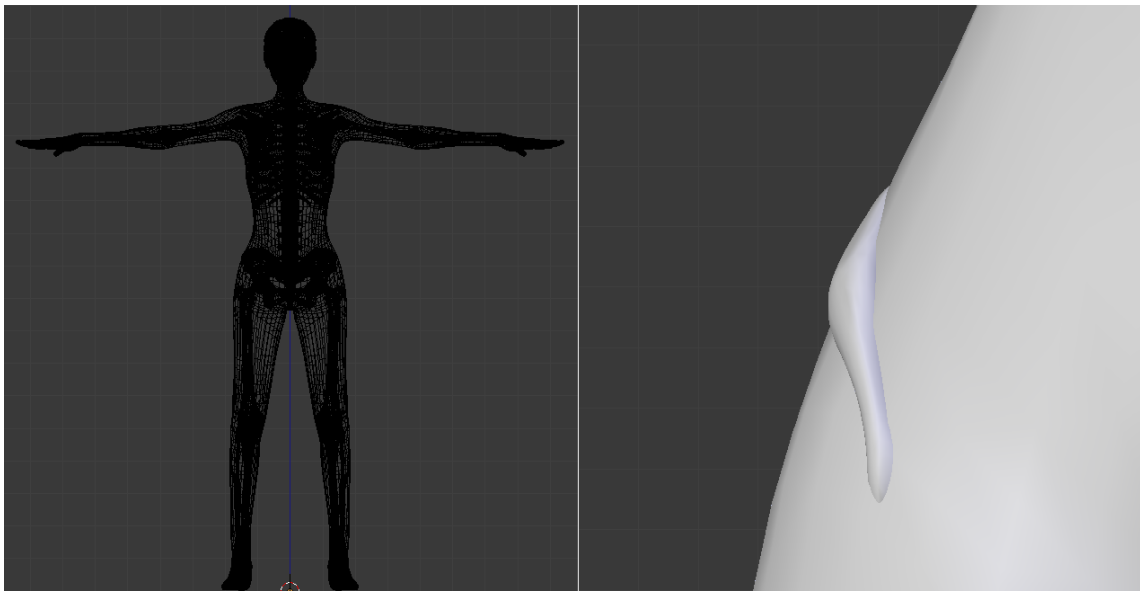
Kun miehen ja naisen alkuperäiset ihomallit oli alustettu, voitiin aloittaa varsinainen muokkaus. Tässä vaiheessa päätettiin aloittaa ensin tekemällä lihavat versiot. Kun oli kokeiltu muutamaa eri menetelmää, huomattiin, että paras tapa oli käyttää veistotilaa (sculpt mode). Tämä tila antaa mahdollisuuden ikään kuin veistää mallin pintaa, joko lisätä tai poistaa.

Käytännössä tämä tarkoittaa, että hiiren kursorille valitaan joko lisäys- (add) tai vähennysominaisuus (subtract) ja siten ikään kuin piirretään mallin pinnalle (kuva 8). Tämä ei tarkoita sitä, että mallin pinnalle varsinaisesti lisättäisiin mitään, vaan että kärkipisteet joko lähenevät tai loittonevat mallin keskipisteeseen nähden. Mitä suurempi määrä kärkipisteitä on, sitä tarkempaa jälkeä veistotilassa saa aikaan. Mallin pinta muuttuu siltä alueelta, jossa kursori liikkuu. Lisäyksen tai vähennyksen vahvuutta voi myös muuttaa.



KUVA 8. Esimerkki veistotilasta. Mallin kylkeä muokattu lisäämällä, eli nostamalla kärkipisteitä käyttämällä lisäys-kursoria.

Mallien muokkaus oli erittäin hidasta, koska mallin piti pysyä kasassa. Tärkeää oli, ettei mikään yksittäin alue päässyt muiden kohtien edelle muokkauksen edetessä. Laihan version muokkauksessa käytettiin hyväksi luurankokerrosta, jotta pystyttiin näkemään missä vaiheessa mallista tuli liian laiha (kuva 9).



KUVA 9. Ihokerroksen sisällä oleva luuranko. Lantioluu tuli esille mallin ollessa liian laiha.

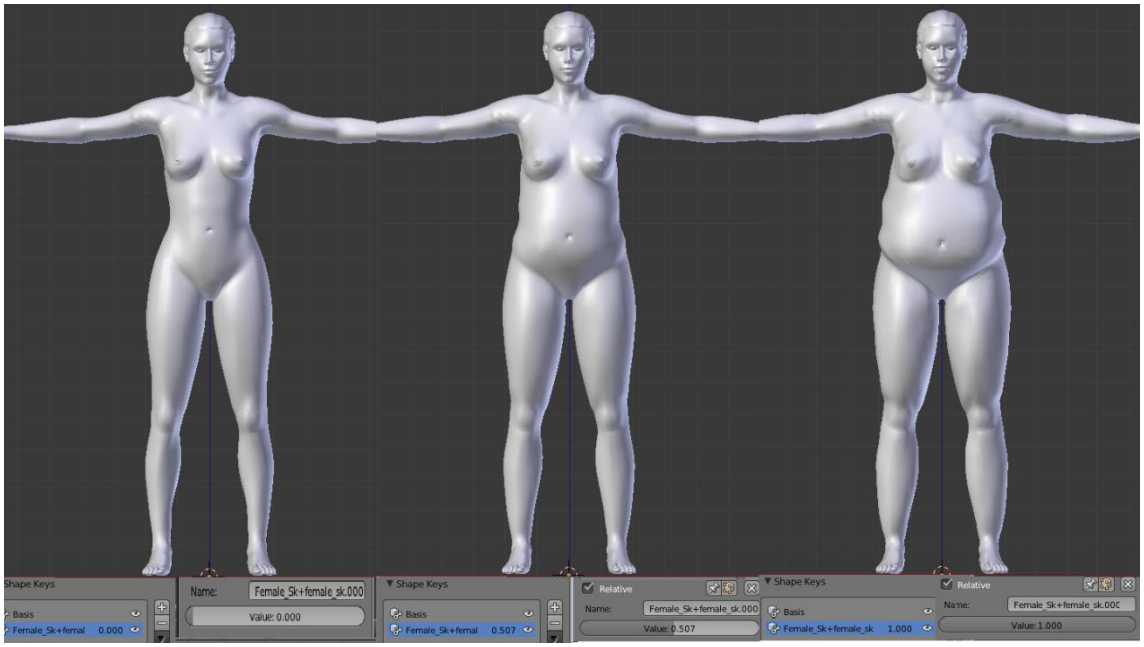
4.3 Mallien yhdistäminen

Jotta muokatut laihat ja lihavat mallit voitiin liittää alkuperäisiin malleihin, täytyi varmistaa, että lopputuloksena syntyneissä malleissa oli yhtä monta kärkipistettä kuin alkuperäisessä. Myös tässä auttoi veistotilan käyttö, koska siinä vain kärkipisteiden paikka muuttui, ei niiden lukumäärä.

Kun mallista oli saatu muokattua tarpeeksi hyvä versio, piti ensin hyväksyä (apply) peilikuva-määrite. Tämä tarkoittaa, että mallista tulee taas kokonainen ja määrite ei enää pysty vaikuttamaan mallin käyttäytymiseen. Määritteen hyväksymisen jälkeen piti laskea kärkipisteiden normaalit uudelleen. Tämä tarkoittaa xyz-akseleiden suuntien uudelleen määrittämistä siten, että kaikkien kärkipisteiden akselit osoittavat samaan suuntaan. Normaalien laskeminen tapahtuu siten, että valitaan kaikki halutut kärkipisteet ja painetaan nappia Recalculate Normals. Jos tätä ei tehdä, mallien välinen muodonmuutos ei toimi oikein.

Alkuperäinen ihomalli lisättiin 3D-näkymään muokatun ihomallin päälle, ja ne liitettiin toisiinsa muotoavaimen (shape key) avulla. Muotoavaimen avulla

Blender pystyy laskemaan kahden eri mallin muotojen väliset tilat ja näyttämään ne, kun vetopalkkia liikutetaan tai sen arvoa muutetaan (kuva 10).

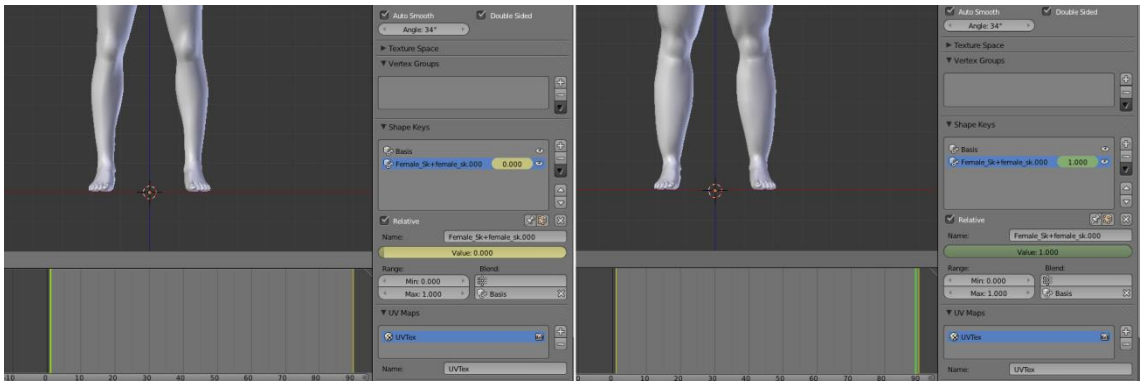


KUVA 10. Muodonmuutos muotoavaimen avulla. Vetopalkin arvo muuttuu 0:n ja 1:n välillä.

4.4 Viimeistely ja animointi

Kun mallit olivat valmiit ja ne oli yhdistetty toisiinsa, tehtiin vielä viimeinen kierros. Varmistettiin, että missään kohdassa ei ollut omituisia kulmia tai kuhmuja. Sitten poistettiin luurankokerros laihoista malleista, koska niitä ei enää tarvittu. Viimeisenä tehtiin muodonmuutoksesta animaatio.

Animaation tekeminen vei hieman enemmän aikaa kuin oli ajateltu. Avainkohtien lisäys ei ollut niin itsestään selvää. Yleensä malli liikkuu jotenkin, vaihtaa paikkaa tai sen osat liikkuvat. Tässä tapauksessa malli itsessään ei liikkunut, se vain vaihtoi muotoa. Lopulta huomattiin, että avainkohta täytyy liittää muoto-avaimeen. Tämä tapahtui siten, että hiiren ollessa muodonmuutoksessa käytetyn vetopalkin yllä painettiin avainkohdan pikanäppäintä. Muuten animointi tapahtui normaalisti. Vaihdettiin framea, muutettiin vetopalkin arvoa ja lisättiin uusi avainkohta (kuva 11).



KUVA 11. Muodonmuutoksen animointi. Vetopalkin arvo muuttunut aikajanan mukana. Vasemmalla frame 0 ja arvo 0, oikealla frame 89 ja arvo 1.

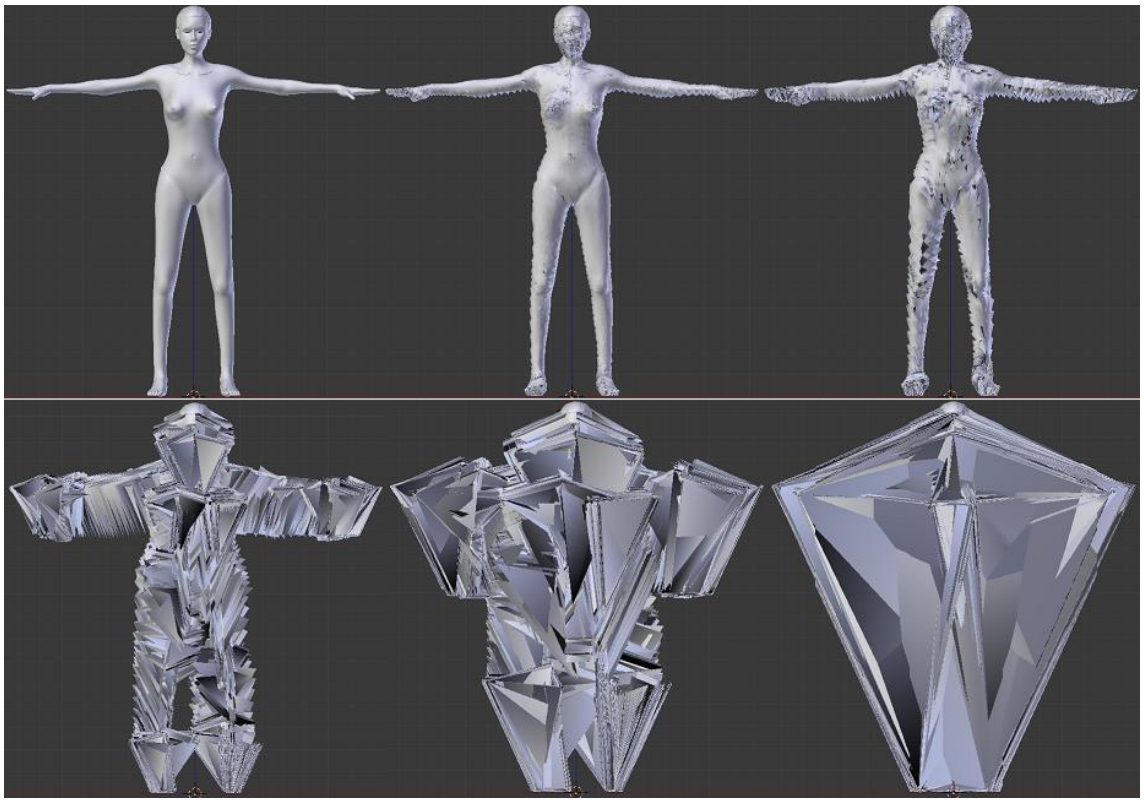
5 ONGELMAT

Ainoa ongelma tuli naisen laihan mallin teon yhteydessä. Malli ei jostain syystä käyttäytynyt odotetulla tavalla muokkauksen jälkeen. Tarkemmin sanoen muokatun mallin ja alkuperäisen mallin yhdistäminen ei onnistunut. Tein naisen laihan mallin uudestaan jopa neljä kertaa, mutta aina oli jonkinlainen ongelma.

Ensimmäisellä kerralla ongelmana oli se, että kun normaalit laskettiin uudelleen, niin mallin pinnalle tuli musta viiva. Se tarkoittaa, että viivan kohdalla olevien kärkipisteiden normaalit eivät osoita samaan suuntaan. Valitettavasti normaalien uudelleenlaskeminen ei auttanut, joten päätin aloittaa mallin muokkauksen alusta.

Toisella kerralla huomasin, että jotkin kärkipisteet olivat mallissa kahteen kertaan, joten painoin Remove Doubles -nappia, joka poistaa kaikki kahteen kertaan olevat kärkipisteet. Muokkauksen tehtyäni kuitenkin huomasin, että mallin kärkipisteiden määrä ei enää ollut sama kuin alkuperäisessä mallissa, joten mallien yhdistäminen ei ollut mahdollista. Jouduin siis taas aloittamaan alusta.

Tehtyäni muokkausprosessin vielä muutaman kerran ja kokeiltuani erilaisia keinoja välttää ongelmia sain vihdoinkin tehtyä mallin, jossa ei näkynyt mustaa viivaa ja jossa oli oikea määrä kärkipisteitä. Innoissani yhdistin muokatun mallin alkuperäiseen, mutta muodonmuutos ei taaskaan onnistunut (kuva 12). Etsin syytä tähän ja lopulta huomasin, että mallissa oli muutama särmä, joiden kohdalla normaalit osoittivat väärään suuntaan. Lopullisen ratkaisun löytäminen tuntui mahdottomalta.



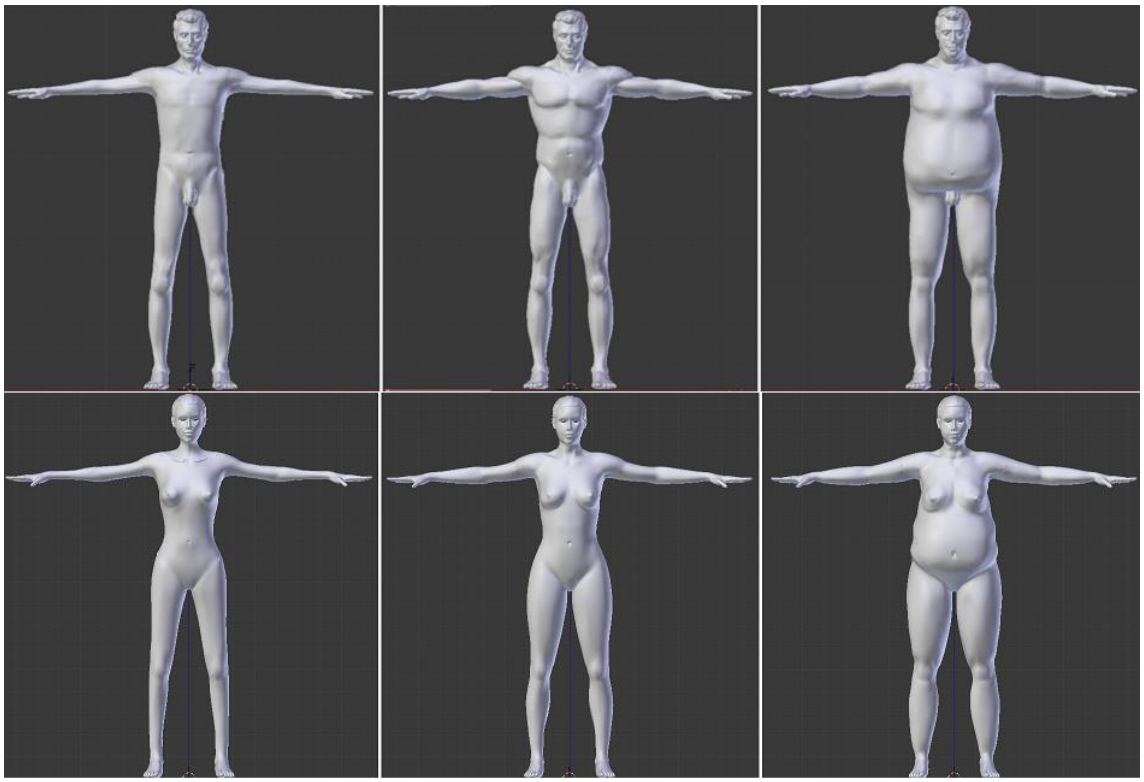
KUVA 12. Epäonnistunut muodonmuutos. Mallin muoto hajoaa täysin.

Viimeisen pisaran tälle antoi se, että tutkittuani naisen lihavan mallin toimivaa muodonmuutosta, huomasin, että siinä oli täsmälleen samassa kohdassa samat särmät, joissa kärkipisteiden normaalit osoittivat eri suuntaan. Loppujen lopuksi en pystynyt ratkaisemaan tätä ongelmaa, ja Digital Patient- hankkeen yhteyshenkilökin sanoi, että hänkään ei ollut onnistunut selvittämään syytä.

Naisen laihan mallin muodonmuutos ei siis onnistunut, mutta sovimme hankkeen yhteyshenkilön kanssa, että viimeisin laihan mallin versio riittää, koska siinä on kuitenkin oikea määrä kärkipisteitä, joten he voivat käyttää sitä.

6 LOPPUTULOKSET

Työn tarkoituksena oli luoda lihava ja laiha 3D-malli miehestä ja naisesta, joiden avulla voitaisiin visualisoida kehossa tapahtuvaa muutosta. Lopputuloksena syntyi lihava ja laiha 3D-malli sekä naisesta että miehestä (kuva 13). Mallit oli liitetty alkuperäisiin miehen ja naisen ihomalleihin siten, että niiden avulla voi esittää laihtumisen tai lihomisen muodonmuutoksen. Muutoksesta tehtiin myös yksinkertainen animaatio. Lisäksi muodonmuutoksen välivaiheet voidaan esittää sekä pysäyttämällä animaatio että vaihtamalla numeerista arvoa tai vetopalkin paikkaa.



KUVA 13. Valmiit mallit

7 POHDINTA

Työssä muokattiin 3D-malleja asetettujen vaatimusten mukaisiksi. Työ oli aiheen puolesta erittäin mielenkiintoinen, koska koulun aikana ei ole ollut mahdollisuutta tehdä 3D-mallinnusta paria tapausta lukuunottamatta. Työn aikana opin käyttämään Blenderin veistotilaa suhteellisen sujuvasti. Omasta mielestäni koulussa olisi hyvä olla jonkinlainen kurssi 3D-mallinuksesta, koska sitä tulee tarvitsemaan, jos haluaa esimerkiksi tehdä pelejä.

Työtä tehtiin pääasiassa kotoa käsin, koska koulun koneissa oli hieman liian vähän muistia 3D-mallien sujuvaa käsittelyä varten. Lisäksi kesän aikana koululla suoritettiin remonttia, joten kotikoneen käyttö oli enemmän kuin suotavaa. Kotona työn tekeminen ei kuitenkaan ole optimaalista ajankäytön suhteen, mutta koska työn alkaessa ei annettu mitään tarkkaa aikarajaa, niin tässä tapauksessa kaikki sujui hyvin.

Blenderin lisäksi työssä olisi voinut käyttää muitakin mallinnusohjelmia, kuten esimerkiksi 3ds Max, 3D Canvas ja Autodesk 123D. Blender oli kuitenkin jo käytössä hankkeen muissa osioissa ja se oli minulle ennestään tuttu, niin se oli luonnollinen valinta tähän työhön.

Vastaavia tämän tapaisia kunnon tarkkailuun tai lääketieteelliseen tutkimukseen käytettyjä 3D-ohjelmia ja -sovelluksia on varmasti jo olemassa jossain muodossa. Yksi esimerkki on BodyWiz, jota käytetään 3D-MRI-kuvantamiseen ja CT-skannausten luomiseen ja visualisointiin. Olemassa olevat ohjelmat ovat joko sairaaloiden tai yliopistojen sisäisessä käytössä. Kun Digital Patient – hankkeen ohjelma pääsee lopulliseen versioonsa asti, valmistuneita 3D-malleja voidaan käyttää hyväksi missä tahansa sovelluksessa tai ohjelmassa, jossa tarvitaan ihmisen visualisointia 3D-ympäristössä.

LÄHTEET

1. Digital Patient. 2013. Saatavissa: http://www.oamk.fi/hankkeet/digitalpatient/. Hakupäivä 9.9.2013.

2. Blender (software). 2013. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Blender_%28software%29. Hakupäivä 29.8.2013.

3. Keyboard Shortcuts. 2012. Saatavissa: http://wiki.blender.org/index.php/Dev:2.5/Source/UI/Keyboard_Layouts. Hakupäivä 6.9.2013.

4. Render. 2012. Saatavissa: http://wiki.blender.org/index.php/Doc:2.4/Manual/Render. Hakupäivä 6.9.2013.

5. Animation. 2013. Saatavissa: http://wiki.blender.org/index.php/Doc:2.6/Manual/Animation. Hakupäivä 9.9.2013.

6. Rigging. 2013. Saatavissa: http://wiki.blender.org/index.php/Doc:2.6/Manual/Rigging. Hakupäivä 9.9.2013.