

Aki Kemppainen

3D-GRAFIIKAN TUOTTAMINEN BLENDER-OHJELMALLA

3D-GRAFIIKAN TUOTTAMINEN BLENDER-OHJELMALLA

Aki Kemppainen
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, ohjelmistokehitys

Tekijä: Aki Kemppainen
Opinnäytetyön nimi: 3D-grafiikan tuottaminen Blender-ohjelmalla
Työn ohjaaja: Lasse Haverinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2015 Sivumäärä: 65

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli käydä läpi perusasioita joita kuuluu 3D-mallin suunnitteluun ja toteutukseen, sekä kuvata näitä prosesseja riittävän yksityiskohtaisesti. Työn taustana toimii peliprojekti Oulu Game Labissa, joka julkaistiin verkkoalusta Steamissa PC:lle. Projektin ja pelin nimi on Xenocide. Toimin tässä projektissa ainoana 3D-suunnittelijana. Pyrkimyksenä oli käydä läpi mahdollisimman selkeästi sekä kuitenkin riittävän yksityiskohtaisesti erilaisten mallien suunnittelua. Tähän tarkoitukseen käytettiin sekä itse suunniteltuja malleja sekä Unityn Asset Storesta ostettuja ja jälkikäteen muokattuja malleja.

Työn mallinnusosuus on toteutettu täysin ilmaisella avoimen lähdekoodin Blender-ohjelmalla. Ohjelmaa käydään läpi myös hieman yleisellä tasolla, sen parhaista ominaisuuksista, historiasta sekä soveltuvuudesta esimerkiksi tähän työhön ja mallintamiseen yleensä.

Projektin aikana mallinnettiin huomattavan paljon erilaisia malleja. Opin myös paljon erilaisia tekniikoita näiden mallien toteuttamiseen. Erityisesti riggauksen ja animoinnin osa-alueilla opin huomattavan paljon uutta asiaa. Myös Blender osoittautui jopa odotettua monipuolisemmaksi työkaluksi. Blender on ilmaisuudestaan huolimatta täysin kilpailukykyinen verrattaessa sitä sen kaupallisiin kilpailijoihin.

Asiasanat: Blender, animointi, 3D-mallinnus, renderöinti, riggaus, suunnittelu

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
1 JOHDANTO	5
2 3D-MALLIEN SUUNNITTELUSTA	7
2.1 Yleisesti 3D-mallinnuksen suunnittelusta	7
2.2 Yleisesti pelien mallien suunnittelusta	8
3 BLENDERIN ESITTELY	14
3.1 Historia	14
3.2 Blenderin ominaisuuksia	14
3.3 Blenderin käyttöliittymä	15
3.4 Mallien eri tilat	17
3.4.1 Weight Paint	18
3.4.2 Object Mode	21
3.4.3 Edit Mode	22
4 3D-MALLIEN TOTEUTUS	24
4.1 Suunnittelu	24
4.2 Mallinnus	25
4.3 Riggaus	44
4.4 Animointi	50
5 TULOKSET	54
6 POHDINTA	63
LÄHTEET	65

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tuottaa tarvittavat 3D-mallit peliprojektiin. Tämä peliprojekti oli yksi Oulu Game Labin projekteista, jota jatkettiin aina kesän 2015 loppuun asti. Pelin nimeksi tuli lopulta Xenocide ja se julkaistiin verkkoalusta Steamille 28.8.2015. Käyn läpi 3D-mallin suunnittelun ja toteutuksen eri vaiheita käyttäen esimerkkeinä täysin omia mallejani sekä Unityn Asset Storesta ostettuja malleja. Kaikki näistä itse tehdyistä malleista eivät päätyneet lopulliseen tuotteeseen, mutta käyvät hyvin esimerkistä.

Oulu Game Lab eli OGL on nimensä mukaisesti Oulussa alkunsa saanut harjoittelu- ja kehitysohjelma, jota on räätälöity pelialan tarpeisiin. Se sai alkunsa vuonna 2012 osana OAMK:n toimintaa. (1.) Olin OGL:llä harjoittelussa syksystä 2014 kevääseen 2015, jonka jälkeen jatkoin vielä tiimimme jäsenenä. OGL:n ovia ei suljettu kesäksi, joten pystyimme jatkamaan tiimimme toimintaa sen tiloissa.

Blender on tämän työn aloitushetkellä yksi parhaista työkaluista tällaisen grafiikan tuottamisessa ja sen puoleensavetävin ominaisuus on sen täysi ilmaisuus. GNU General Public License mahdollistaa tämän. GNU GPL edellyttää, että ohjelmistoa jakavien tahojen on jaettava myös sen lähdekoodi. Ohjelma on myös saatavilla suosituimmille eri alustoille eli Windowsille, Mac OSX:lle sekä Linuxille.

Aihe opinnäytetyöksi valikoitui pienen pohdinnan jälkeen helposti, sillä olen tekemisissä Blenderin kanssa lähes päivittäin. Aloittaessani opinnäytetyön kirjoittamisen (helmikuu 2015) minulla oli perusasioistakin vielä paljon opittavaa, joten joinakin päivinä työtunteja saattoi kertyä jopa 12. Opetusvideoiden katselusta tuli melkein kuin päivätyö, muutamalla ylityötunnilla höystettynä.

3D-mallintaminen on myös henkilökohtaisesti todella mielenkiintoinen aihealue. Olisin halunnut opiskella sitä koulussa, mutta tähän ei ollut mahdollisuutta. Olen siis täysin itsenäisesti opiskellut ohjelmaa ilman suoraa ohjausta tai opetusta. Opetusvideot ja jopa valmiit mallit ovat auttaneet merkittävästi oppimisen tiellä.

Aihe on mielenkiintoinen senkin vuoksi, että peliala on niin vahvassa kasvussa. Kaksi tärkeintä työkalua peliä tehdessä ovat mallien valmistamiseen tarvittavat työkalut sekä pelimoottori. Blenderillä siis tehdään mallit, ja Unity toimii pelimoottorina. Unity 5:n Personal Edition on täysin ilmainen. Pelillä täytyy tienata 100 000 \$, ennen kuin on ostettava Unityn Professional Edition License. Tämä selviää Unityn omilta verkkosivuilta. (2.) Kuka tahansa voisi siis laittaa pienen peliyrityksen pystyyn, jos vain hallitsee tarvittavat työkalut ja menetelmät.

Tässä raportissa esitellään keskeiset vaiheet, joita kuuluu valmiin 3D-mallin suunnitteluun ja toteutukseen. Pyrin myös ikään kuin avaamaan tätä graafisen alan suuntaa sekä herättämään lukijassa mielenkiinnon 3D-mallintamista kohtaan. Monelle luovalle ihmiselle 3D-mallintaminen on yksi keino käyttää luovuuttaan ja mielikuvitustaan. Muutamien perusasioiden upottua selkärankaan protoaminen eli prototyypin luominen voi olla todella nopeaa. Tällä siis tarkoitan, että idea jostain mallista on todella nopeaa hahmotella karkeasti Blenderillä. Toisille syntyy mielikuvia erilaisista futuristisista helikoptereista, kun taas toisilla pyörivät mielessä mielikuvat erilaisista arkkitehtuureista lähiöissä. Kaikkeen tähän Blender antaa tarvittavat työkalut. Täytyy vain löytää motivaatio oppia ja käyttää näitä työkaluja.

2 3D-MALLIEN SUUNNITTELUSTA

2.1 Yleisesti 3D-mallinnuksen suunnittelusta

Jokaisen 3D-mallin suunnittelu alkaa miettimällä, kuinka mallia tullaan käyttämään projektissa. On aivan eri asia suunnitella malleja peliä varten, kuin jos ne suunniteltaisiin mahdollisimman yksityiskohtaiseen skeneen eli kohtaukseen, josta otettaisiin renderöityjä still-kuvia. Tällaisia still-kuvia käytetään monesti markkinoinnissa. Näissä kuvissa skenen kaikki osat (valaistus, mallien materiaalit, kuvakulmat jne.) on huolellisesti aseteltu, jotta saataisiin mahdollisimman näyttävä kuva. Luonnollisesti myös malleista pyritään saamaan mahdollisimman yksityiskohtaisia ja näyttäviä. En kuitenkaan perehdy tämän tarkemmin still-kuvien suunnitteluun, sillä en sitä juuri tehnyt projektin aikana.

Suunnitteluvaiheeseen on syytä käyttää aikaa, koska varsinaista mallia toteutettaessa on helpompi työskennellä, jos tarvittavat materiaalit ja mitat on selvitetty jo etukäteen. Myös mallien uudelleen käyttäminen kannattaa selvittää. Esimerkiksi jos peliin tehdään puinen kävelysilta, on helpompi tehdä muutama erilainen malli sillan eri osista, ikään kuin setti, josta sitten voi rakentaa mieleisensä sillan.

Yleisimmin erona still-kuvaa varten rakennetun skenen ja peliä varten tehdyn mallin välillä on polygonien lukumäärä. Markkinointia varten tehdyn skenen still-kuva voi sisältää helposti miljoonia polygoneja, kun taas nykyaikaiset, yksityiskohtaiset pelihahmot sisältävät maksimissaan yleensä muutamia satoja tuhansia polygoneja. Pelien malleissa täytyy kiinnittää huomiota erityisesti yksityiskohtien toteutukseen. Pelkästään suuret polygonimäärät eivät takaa hyvää lopputulosta. Pelihahmossa eritoten merkitsevät animoinnin tarkkuus sekä liikkeiden sulavuus. Tässä tietysti helpottaa esimerkiksi ihmisen anatomian tuntemus, siis kuinka ihmisen lihakset liikkuvat jonkin tietyn liikkeen yhteydessä.

Toinen suuri ero pelimallin ja skenen välillä on, että pelimalli täytyy pystyä renderöimään reaaliajassa. Esimerkiksi markkinointia varten otettavaa still-kuvaa puolestaan voidaan huoletta renderöidä niin kauan kuin on tarvis.

Sitäkin varten kaikki materiaalit on tehtävä mahdollisimman tarkoiksi, jos kyseessä on tarkoitus olla fotorealistinen still-kuva. Jos kyseessä on video tai elokuva, joka on toteutettu täysin tai edes osittain 3D-ohjelmalla, renderointiajat nousevat helposti tunteihin ja päiviin. Tämä johtuu siitä, että grafiikan täytyy luonnollisesti olla näyttävää, ja yhden ainoan framen eli yksittäisen kuvan renderointi voi viedä tunteja. Yhdessä sekunnissa elokuvaa on kuvaustavasta riippuen 23–30 framea. Tästä voidaan päätellä kuinka aikaa sekä laskentatehoa vievää puuhaa 3D-elokuvien tekeminen on. Tästä johtuen käytetään renderointifarmeja, mikä tarkoittaa suurta määrää tietokoneita, joiden tarkoitus on vain antaa laskentatehonsa näiden käyttöön. Nykyään laskentatehoa voidaan ottaa myös suoraan pilvestä.

Pixar esimerkiksi on julkaissut On Demand-palvelun nimeltään RenderMan, josta voidaan ostaa suoraan laskentatehoa käytettäväksi renderointiin. Pixar itse käyttää farmia, jonka huippukoko on 1300 tietokonetta, mutta tämä lukumäärä voi vaihdella ylös- tai alaspäin. Näiden tietokoneiden CPU:ssa on useampi ydin, joista jokainen renderöi vain yhtä framea. (3.)

2.2 Yleisesti pelien mallien suunnittelusta

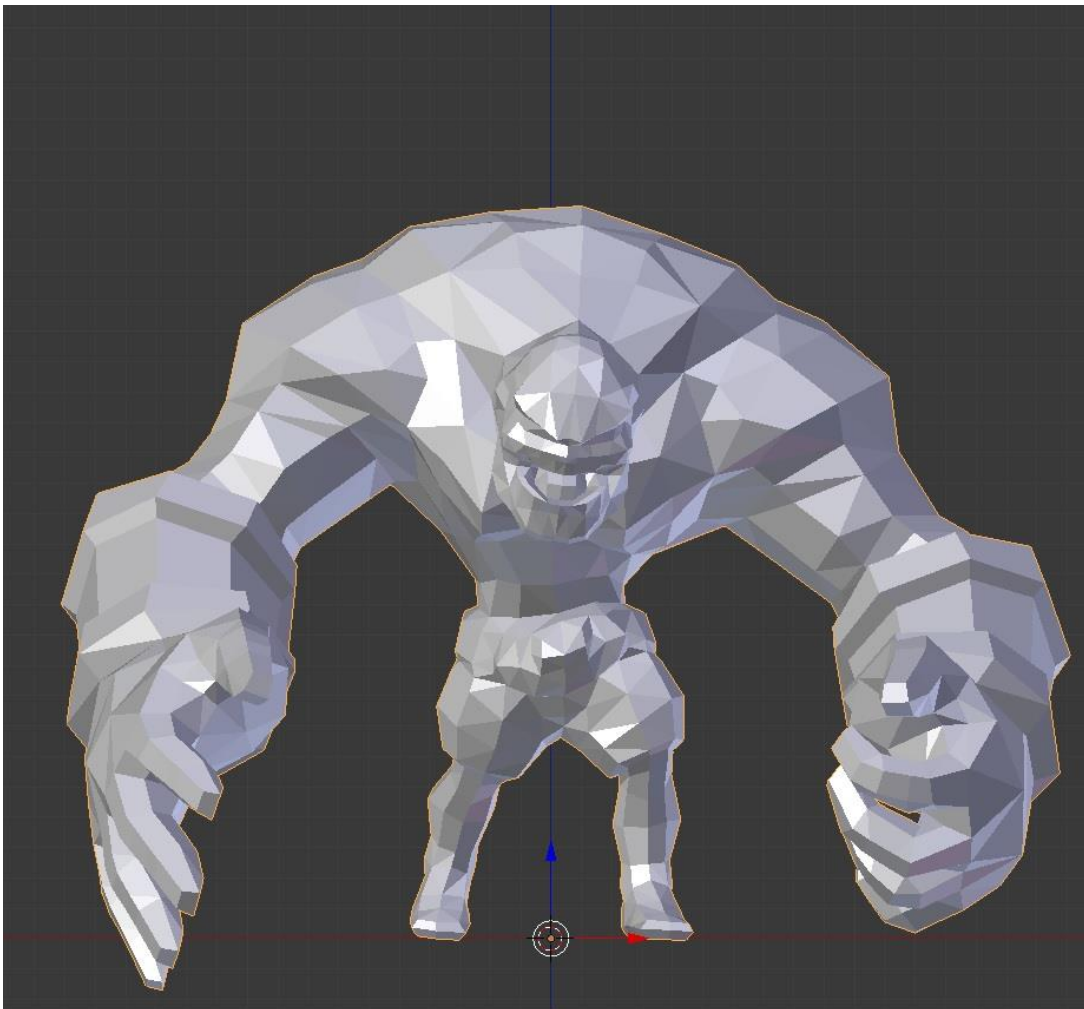
Aivan kuten still-kuvienkin tapauksessa, ensimmäiseksi tulee miettiä, millä tavalla mallia tullaan käyttämään. Seuraavaksi tulee miettiä, mistä kuvakulmasta peliä tullaan seuraamaan, eli kuinka yksityiskohtaisena mallit tulevat näyttämään pelaajalle. Yleensä esimerkiksi räiskintäpeleissä (FPS eli First Person Shooter) kameran kuvakulma on lukittu pelihahmon silmiin, joten tällaisessa tapauksessa huomioitavia seikkoja on paljon. Toisaalta, jos peli on esimerkiksi ylhäältä kuvattu arcademainen räiskintä (top-down shooter, esimerkiksi Xenocide) on huomioitavia asioita paljon vähemmän. Tämä johtuu siitä, ettei pelajaa yksinkertaisesti näe niin paljon tai niin yksityiskohtaisesti asioita kuin esimerkiksi FPS-peleissä. Yleisesti ottaen FPS-tyypin pelit kuluttavatkin paljon enemmän resursseja laitepuolella kuin top-down shooterit. Tämä johtuu grafiikan laitteistolle asettamista paljon korkeammista laitevaatimuksista.

Kuten edellisessä kappaleessa mainitsin, suunnitteluvaiheeseen kannattaa käyttää mallintamisessa aikaa. Graafisen tyylin ollessa tiedossa on hyvä koettaa saada jokin selkeä käsitys mallin muodoista esimerkiksi konseptitaiteen kuvien kautta tai sitten katsomalla tosimaailman vastaavia rakennelmia. Peliprojekteissa on monesti erikseen 2D- ja 3D-artistit, joista ensimmäiset yleensä luovat myös mahdollisen konseptitaiteen.

Seuraava vaihe on itse mallintaminen. Mallin käyttötapojen ollessa tiedossa lähdetään miettimään polygonien lukumäärää. Tähän ei ole selkeää suoraa sääntöä, ts. ei voi suoraan sanoa, mikä polygonimäärä asettaa minkälaisen vaatimuksen laitteistolle. Mallin lopulliseen ulkonäköön vaikuttavat monet asiat. Mallin yksityiskohtia on helpompi muokata, jos mallissa on enemmän polygoneja, eli työstettävää geometriaa. Malleja suunniteltaessa yksi tärkeimmistä huomioitavista seikoista on miettiä, mitkä ovat ne asiat joiden tulee olla suoraan osa mallin omaa geometriaa, sekä mitkä tulevat olemaan osa päälle laitettavaa materiaalia. Esimerkiksi pelihahmon takin taskut voidaan toki tehdä suoraan malliin, mutta onko se tarkoituksenmukaista? Ne voi saada näyttämään hyvältä myös toteuttamalla ne pelkästään takin tekstuuriin.

Tämän jälkeen on hyvä miettiä, mitkä pinnat ja materiaalit pelaaja todella voi nähdä. Xenocidessa pelaaja ei voi tarkastella mitään mallia kovin yksityiskohtaisesti. Pelihahmot esimerkiksi monesti koostuvat vain osista, vartalo ei ole kokonainen, edes pää ei ole välttämättä kokonainen. Tämä johtuu optimoinnista, on turha aiheuttaa laitteistolle ylimääräistä kuormaa laittamalla se laskemaan polygoneja, joita kukaan ei lopulta näe missään. Yleisesti ottaen, kun pelihahmolla on housut, kengät, takki, hanskat ja lakki, ei näiden näkyvissä olevien pintojen ja materiaalien sisälle ole välttämättä tehty enää vartaloa. Toki tällaisessa tapauksessa tulee olla varovainen, ettei mistään kohdasta voi vahingossa nähdä hahmon "sisään".

LOD eli Level of Detail on myös yksi olennainen asia, etenkin suuremmissa pelituotannoissa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että samasta mallista tuotetaan monta erilaista versiota. Pelaajahahmon eli kameran etäisyyden kasvaessa tähän malliin tästä mallista nähdään karkeampi versio. Vastaavasti mitä lähemmäs tullaan, sitä yksityiskohtaisempi malli näytetään. Kuvassa 1 nähdään Hulker-hahmo täysillä yksityiskohdilla solidina. Tämä tarkoittaa, että hahmo on Blenderissä tarkasteltavana, eikä tekstuureja näytetä tässä moodissa.



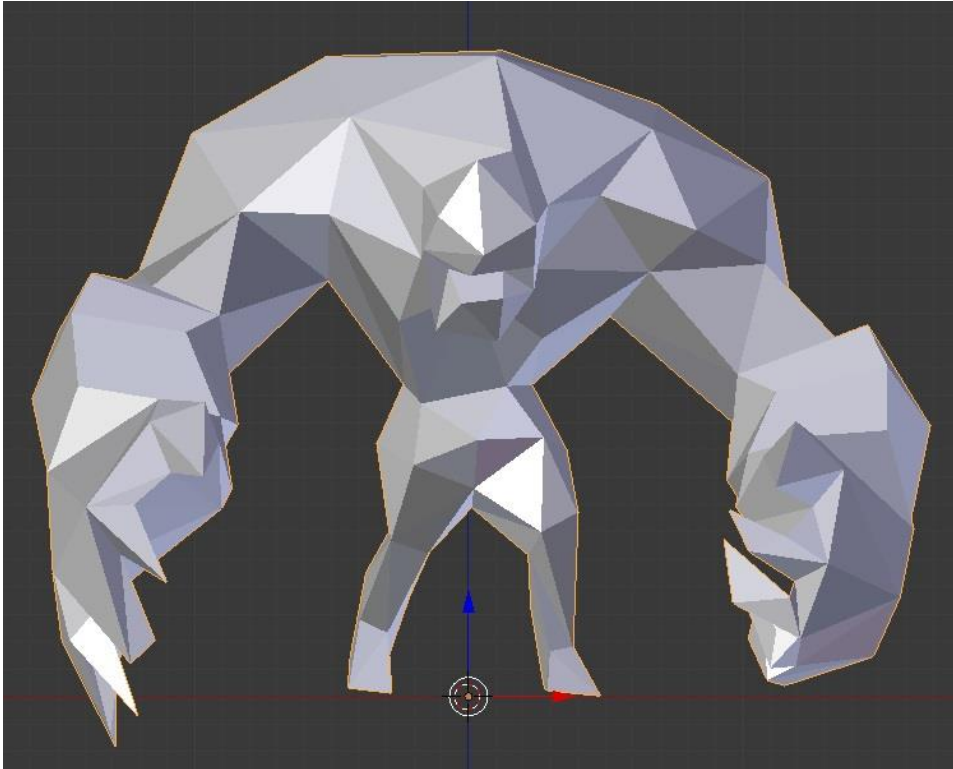
KUVA 1. Hulker Blenderissä, malli Unity Asset Storesta, 2288 polygonia

Kuvassa 2 nähdään vielä Hulkerin yksityiskohdat sekä tekstuurit. Tämän jälkeen pudotin Blenderin Decimate-modifierin eli muuttujan avulla hahmon yksityiskohtia reilusti alaspäin jotta muutokset varmasti näkyvät. Näin reilua pudotusta yksityiskohtissa ei tietenkään toteutettaisi vain yhdellä väliaskeleella vaan tässä välissä yksityiskohtien pudotuksia tapahtuisi ainakin kahdesti ennen tätä viimeisintä. Tämä Decimate-muuttuja on erinomainen työkalu tällaisten vaiheiden toteuttamiseen.



KUVA 2. Hulker yksityiskohtineen, 2288 polygonia

Kuvassa 3 nähdään Hulker Blenderissä solidina, äärimmilleen yksinkertaistettuna ja kuvassa 4 sama hahmo tekstuurin kanssa.



KUVA 3. Hulker Blenderissä, 342 polygonia



KUVA 4. Hulker tekstuureineen, 342 polygonia

Seuraavaksi mallille tulisi miettiä materiaalia, ja kuinka yksityiskohtaisia näistä materiaaleista voidaan tehdä. Ei riitä, että etsitään vain jokin kuva ja asetellaan se mallin päälle. Mallin päälle laitettava materiaali koostuukin yleensä monesta eri tekstuurista, joita ovat esimerkiksi Bump map, Diffuse map ja Reflection map. Esimerkiksi Reflection map kertoo ohjelmalle, mitkä tekstuurin osat heijastavat valoa ja mitkä eivät. Nämä kaikki tarpeelliseksi nähdyt tekstuurikartat yhdistetään lopulta 3D-ohjelmassa mallin materiaaliksi. Monet ammattilaiset käyttävät vähintään näitä kolmea tekstuuria kunnollisen materiaalin luomiseen. (5.)

Näiden tekstuurien tekemiseen on olemassa valmiita ohjelmia, jotka tekevät nämä kartat puolestasi mistä tahansa kuvasta, tai sitten ne voi tehdä itse esimerkiksi GIMP-ohjelmalla, joka on Blenderin tavoin ilmainen. Nämä erilaiset tekstuurit ovat tärkeitä monissa pienissä yksityiskohdissa, esimerkiksi seinien kohdalla. Kun seinille annetaan niiden lopullinen materiaali, täytyy esimerkiksi valon heijastua realistisesti seinässä mahdollisesti olevissa raoista.

Viimeiseksi tulisi miettiä animointia. Tässä kohtaa mallin pitäisi olla geometrialtaan sekä materiaaleiltaan valmis. Animointi on yleensä pelimallintamisen viimeinen vaihe. Luonnollisesti kaikkia malleja ei animoida (vai onko joku monesti nähnyt seinän liikkuvan itsekseen?), mutta tämä on kuitenkin oleellinen osa pelimallinnusta. Pienetkin liikkeet, esimerkiksi hammasrattaiden pyöriminen luovat helposti omaa tunnelmaansa ja ovat siksi tärkeä osa peliä.

3 BLENDERIN ESITTELY

3.1 Historia

Blenderin ensimmäinen versio valmistui vuonna 1995. Alunperin ohjelma kehitettiin hollantilaisten Neo Geo- ja NaN (Not a Number Technologies) -nimisten studioiden sisäiseen käyttöön. Ton Roosendaal perusti NaN-studion vuonna 1998 jatkaakseen ohjelman kehitystä, jota hän jakoi ns. shareware-ohjelmalla, kunnes NaN meni konkurssiin vuonna 2002. Heinäkuun 18. päivä vuonna 2002 Roosendaal aloitti Free Blender –kampanjan, joka oli eräänlainen yleisörahoituksen esiaste. Kampanjan tarkoitus oli vapauttaa Blenderin lähdekoodi, jos yhteisöltä kerättävä rahoitustavoite 100 000 € täyttyy. Tämä toteutettiin niin, että henkilöt osallistuivat vähintään 50 €:n summalla jota vastaan he saivat ylimääräisiä etuja. 7.9.2002 oli päivä jolloin ilmoitettiin, että varoja on kerätty tarpeeksi ja Blenderin lähdekoodi vapautettiin. Tänäkin päivänä Blender on täysin ilmainen, vapaan lähdekoodin ohjelma, jota kehitetään lähes täysin yhteisön pohjalta. (4.)

3.2 Blenderin ominaisuuksia

Blender valikoitui mallinnusohjelmaksemme suurimmaksi osaksi sen tähden, että minulla oli kokemusta vain Blenderistä. Tiesin myös, että Blender täyttää kaikki mallien mahdollisesti ohjelmalle asettamat vaatimukset. Blender on kehittynyt vuosien varrella täysin varteenotettavaksi kilpailijaksi alan suurimpien ohjelmistojen kuten Autodeskin 3ds Maxin ja Mayan rinnalle. Blenderillä pystytään tuottamaan fotorealistista grafiikkaa. Tämä tietysti vaatii tekijältään huomattavaa taitoa.

Blender on ilmaisuuteen nähden harvinaisen monipuolinen työkalu. Tähän laajaan ominaisuuksien kirjoon kuuluu monipuoliset työkalut koskien esimerkiksi mallinnusta, teksturointia, riggausta sekä animointia. Myös erilaiset simulaatiot onnistuvat. Blender taipuu myös videoeditoriksi, jos on tarvetta. Blenderillä on olemassa myös täysin oma pelimoottorinsa, jolla tehdä pelejä suoraan Blenderissä.

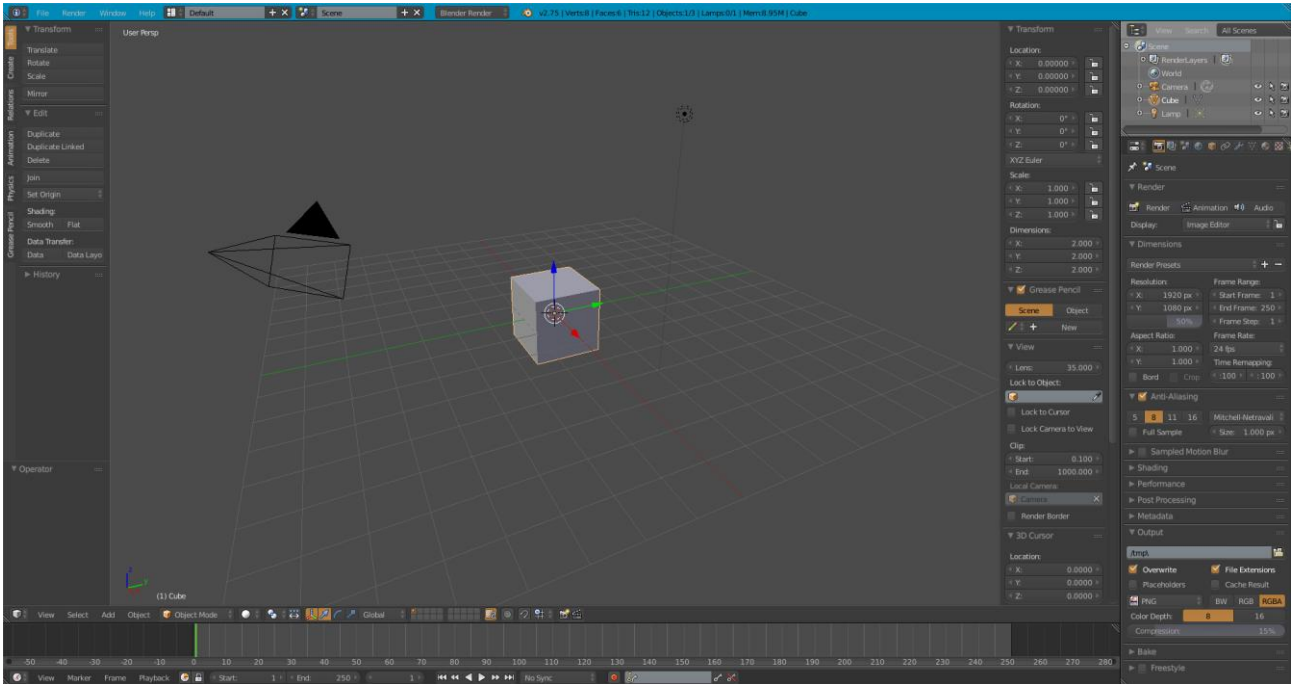
Blenderissä on myös sisäänrakennettuna Sculpt- eli veistostila jolla voidaan luoda äärimmäisen yksityiskohtaisia malleja. Monen muun kaupallisen ohjelman kohdalla samaan lopputulokseen pääsee asentamalla erikseen jonkin lisäosan, esimerkiksi Autodesk Mudboxin.

3.3 Blenderin käyttöliittymä

Monelle Blenderin alunäkymä voi olla hieman vaikea sulattaa, koska monia asioita on vaikea löytää, etenkin jos ei tiedä mitä etsiä. Blenderiä onkin joskus kritisoitu siitä, että se on hyvin painottunut näppäinoikoteihin eikä valikoista aina edes löydy tarvittavaa toimintoa. Kuitenkin tärkeimmät näppäinoikotiet löytävät tiensä nopeasti selkäyttimeen ja netistä löytyy kaikki tarvittava tieto. Opettelua on kuitenkin hieman luvassa sillä nämä näppäinoikotiet sekä nopeuttavat että helpottavat työskentelyä ja ovat siis tärkeitä oppia.

On myös hyvä huomioida, että oletuksena Blenderissä valitaan kohde hiiren oikealla painikkeella, kun taas vasemmalla vaihdetaan 3D-kursorin paikkaa. Hiiren rullaa painamalla voi kuvakulmaa pyörittää vapaasti kuin myös zoomata sisään ja ulos. Nämäkin komennot ovat kuitenkin vaihdettavissa.

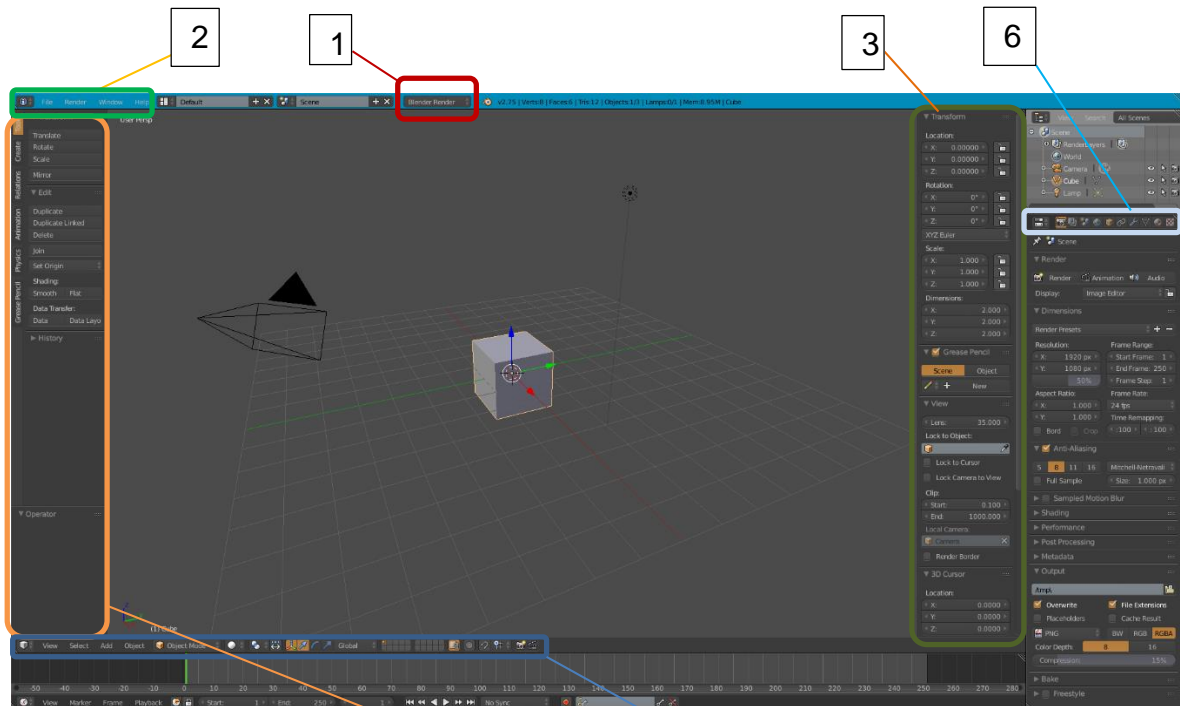
Alkunäkymä ohjelman käynnistyessä on versiosta 2.5 eteenpäin samanlainen kuin kuvassa 5. Alussa tulee tosin pieni ponnahdusikkuna josta selviää Blenderin käytössä oleva versio sekä viimeisimmät käytetyt tiedostot. Huomaa, että kuvassa 5 ohjelman väriteemoja on hieman muokattu.



KUVA 5. Blenderin alunäkymä

Kuvassa 6 käyn tästä alunäkymästä läpi muutaman tärkeän seikan.

1. Tätä valikkoa painamalla voit valita renderöintikoneen. Oletuksena painikkeen päällä lukee Blender Render.
2. File-,Render-,Window- sekä Help-valikot.
3. Properties-hylly. Jos tämä ei oletuksena ole auki, paina näppäintä N saadaksesi sen esille.
4. Tool-hylly. Pitäisi olla oletuksena auki, jos ei ole, paina näppäintä T.
5. 3D-näkymän header. Tästä löytyy tärkeimpänä tilavalitsin, joka kuvassa 2 on Object Mode -tilassa. Painiketta painamalla aukeaa valikko, josta päästään suoraan esimerkiksi Edit-tilaan.
6. Properties-header. Tältä riviltä päästään käsiksi esimerkiksi objektin materiaaleihin. Myös renderöintiasetuksia voidaan muuttaa rivin ensimmäisen painikkeen alta löytyvillä vaihtoehdoilla.



KUVA 6. Alkunäkymän eri osat

Nämä ovat tärkeimmät seikat mitä tulee tietää alku näkymästä ja mistä tietyt osat löytyvät. En perehdy näihin tarkemmin tässä, myöhemmin tekstissä tulen viittaamaan esimerkiksi Tool-hyllyyn.

3.4 Mallien eri tilat

Blenderissä on yhteensä kuusi eri tilaa, joissa mallia voi muokata. Nämä ovat

- Texture paint
- Weight paint
- Vertex paint
- Sculpt Mode
- Edit Mode
- Object Mode.

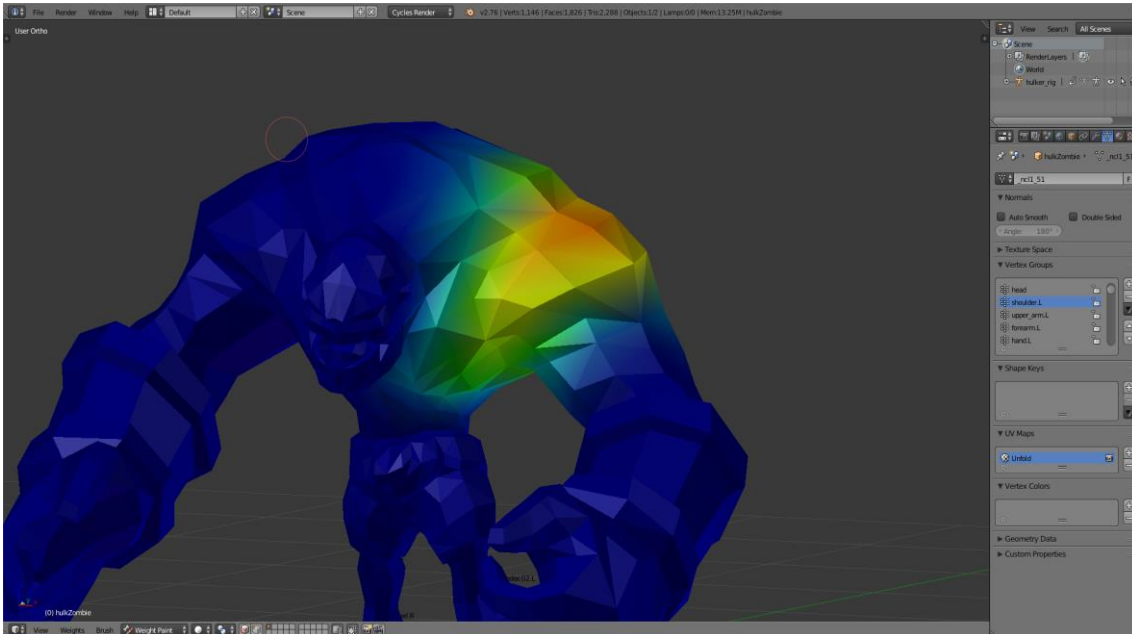
Näistä kuudesta tärkeimmät ovat Edit Mode eli muokkaustila sekä Object Mode eli objektitila. Oletuksena objektitila on aina ensimmäisenä päällä, ja se myös lukee valikon kohdalla. Tilan voi vaihtaa muokkaustilaan helposti joko painamalla tab-näppäintä tai valitsemalla tilan 3D-näkymän headeristä. En tämän projektin aikana käyttänyt kuin kolmea näistä tiloista, jotka olivat Weight

paint, Edit mode ja Object mode. Tämän vuoksi en muihin tiloihin perehdy sen tarkemmin.

3.4.1 Weight Paint

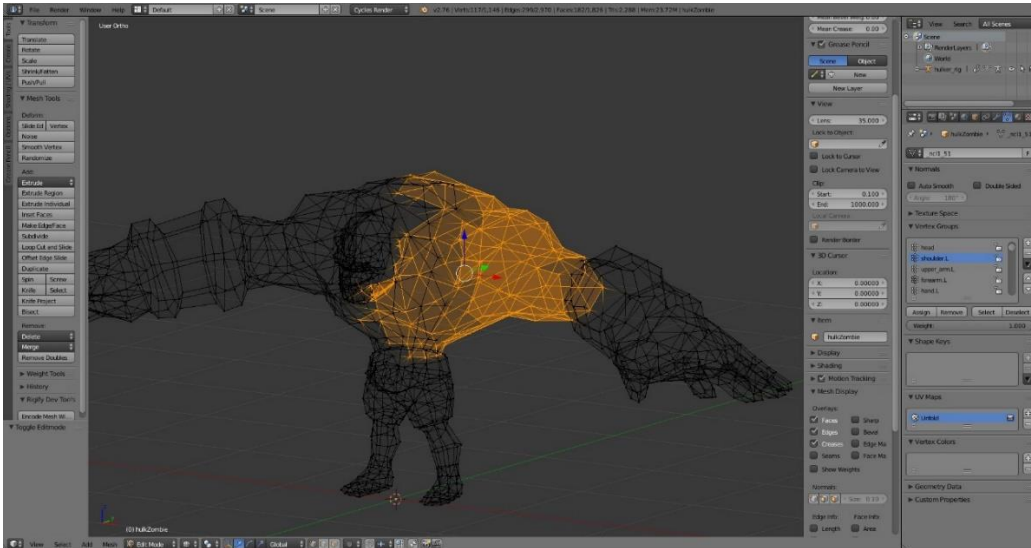
Weight paint liittyy hyvin vahvasti animointiin. Eri vertekseille ja verteksiryhmille (esimerkiksi käsien ja jalkojen eri luut) voidaan antaa painoja, jotka ilmaistaan väreillä. Värit ilmaisevat verteksin tai verteksiryhmän reagoimista luun liikkeeseen. Värikoodit kulkevat sinisestä punaiseen. Sinisen ajatellaan olevan 0.0, kun taas punainen on 1.0. Nousu on aina 0.1 astetta. Painoarvon ollessa 0.0 reaktiota ei tapahdu niissä vertekseissä lainkaan, vaikka esimerkiksi reisiluuta liikutettaisiin. Painoarvon ollessa 1.0 eli väri on punainen verteksi tai verteksiryhmä seuraa osoitetun luun liikettä tarkalleen.

Hahmoa animoidessa verteksiryhmille annetaan luonnolliset nimet kuten esimerkiksi shoulder.L, jossa pisteen jälkeinen kirjain "L" tulee sanasta Left. Vastaavasti, jos malli on toteutettu oikein, on helppo sitten peilata toiselta puolen samat verteksiryhmät ja osoittaa ne sitten ryhmään shoulder.R. Verteksiryhmät voi helposti, joskin vaivalloisesti osoittaa itse haluamilleen luille, mutta Blender tekee tässä työnsä yleensä hyvin. Menemällä File -> User Preferences -> Add-ons ja etsimällä Rigify-lisäosan ja aktivoimalla sen voi hahmoille helposti luoda rigin niin, ettei sitä tarvitse itse tehdä alusta lähtien luo kerrallaan. Kun lisäosa on aktivoitu voi tällaisen rigin luoda helposti painamalla Shift-A ja valitsemalla esiintulevasta valikosta Armature -> Human(Metarig). Sovittamalla rigin hahmoon oikein osaa ohjelma itse säätää hyvin pitkälle verteksien sekä verteksiryhmien painot, kuten kuvasta 7 nähdään.



KUVA 7. Erään hahmon vasemman olkapään verteksiryhmän painovärit

Kuvassa 8 nähdään miten Blender on sekä luonut verteksiryhmät että osoittanut ne shoulder.L-luulle. Tämän lisäosan käyttö hahmojen animoinnissa säästää valtavasti aikaa, sillä ilman näitä verteksiryhmiä on hyvin hankala animoida esimerkiksi hahmoa järkevästi. Toki myönnettäköön, että hienosäätöä joutuu monesti hieman tekemään, mutta se on nimensä mukaisesti vain hienosäätöä. Vie huomattavan paljon kauemmin rakentaa alusta lähtien hahmolle rigi sekä osoittaa ja painottaa sille verteksiryhmät. Pelkkä rigin sovittaminen hahmoon käy paljon nopeammin ja helpommin.



KUVA 8. shoulder.L - luun verteksiryhmä

Kuvaan 9 rigi on merkitty oranssilla. On tärkeää huomata, että luiden tulisi sijaita hahmon sisällä. Tämä helpottaa ohjelman lisäosan (Rigify) toimintaa.



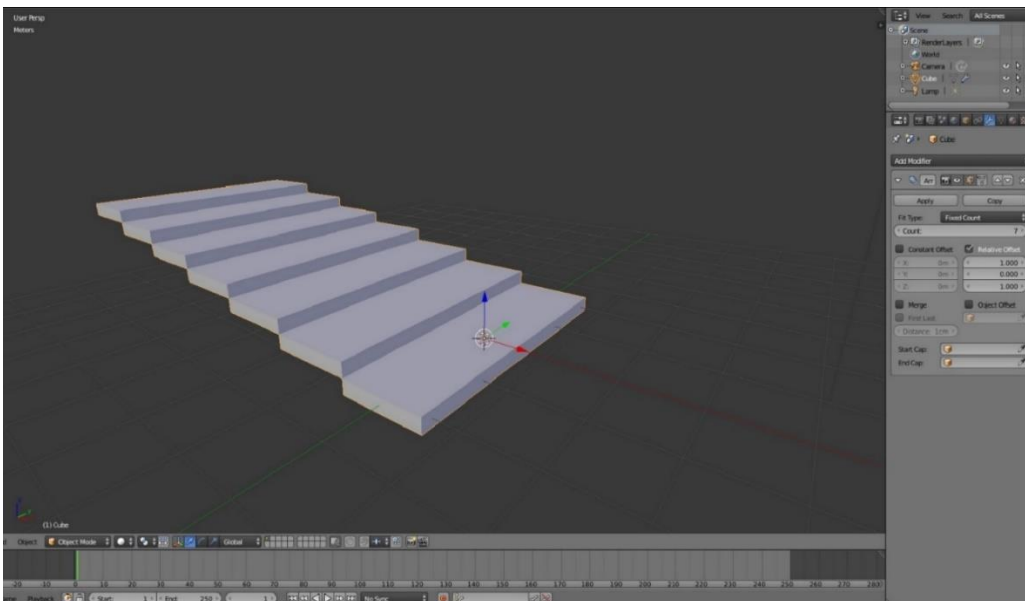
KUVA 9. Rigi asetettu hahmoon rautalankaäkymässä

3.4.2 Object Mode

Object Mode on tärkein tila mallin toteutuksessa muokkaustilan kanssa. Objekttilassa lisätään erilaiset geometriat ja meshit kokonaisuuteen eli skeneen. Lisättävien asioiden valikon saa auki painamalla Shift-A. Blenderin käynnistyessä aloitukseen lisätään yleensä valmiiksi Cube-meshi, jota voidaan sitten muokata.

Objekttilassa yleensä asetetaan objektien skaalat, sekä muut yleispiirteiset asiat kohdalleen (rotatoinnit, sijainti skenessä muiden objektien suhteen jne). Täällä voidaan myös muuttaa yksiköt metreiksi. Näin esimerkiksi kävelysillan skaalaaminen järkeviin mittoihin on helppoa. Blender käyttää oletuksena pelkkiä yksiköitä (units) joten metreihin vaihtaminen voi olla mielekkäämpää, koska se on ikään kuin helpompi käsittää.

Yksi hyvin tärkeä seikka ovat erilaiset modifierit eli muuttujat, jotka myös yleensä lisätään objekttilassa. Ne voidaan lisätä myös muokkaustilassa, mutta vasta objekttilassa ne voidaan hyväksyä. Nämä muuttujat löytyvät myös Properties-headerista, joko avainta muistuttavan kuvakkeen alta. Kuvassa 10 on luotu helpot portaat käyttämällä Array-muuttujaa.



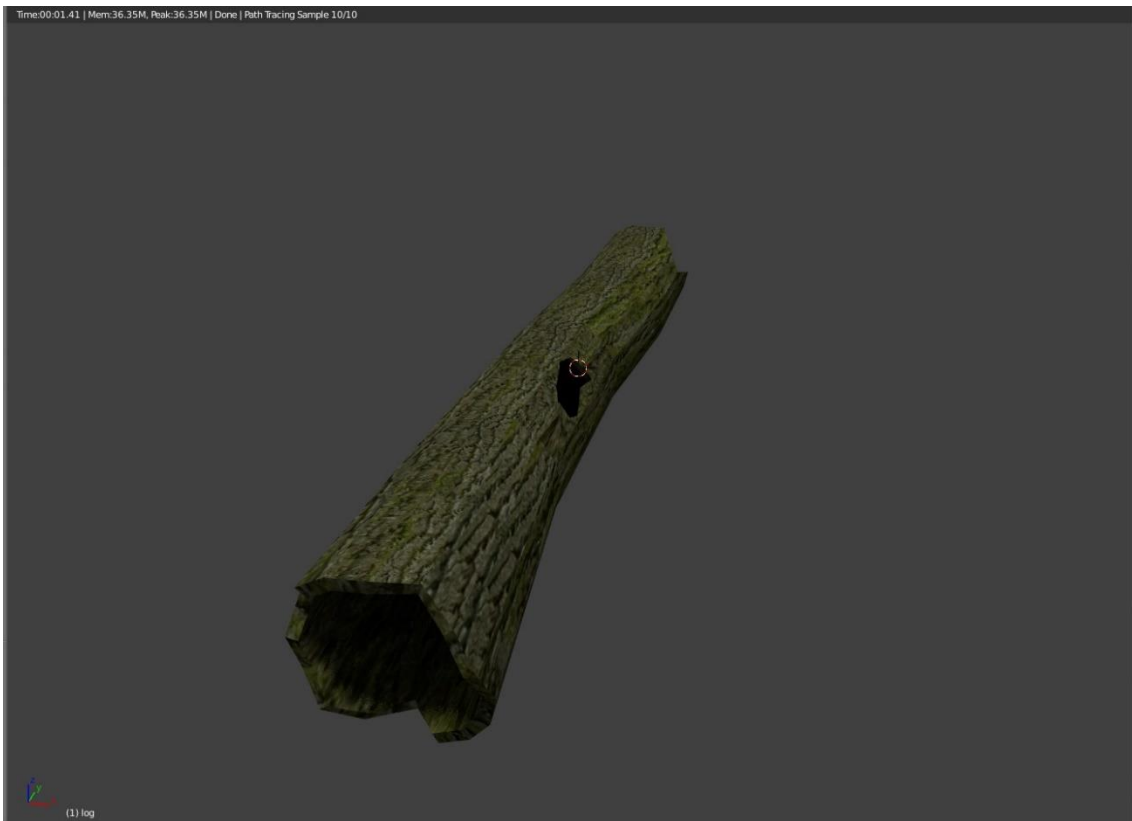
KUVA 10. Yksinkertaiset portaat luotu käyttäen Array-modifieria

3.4.3 Edit Mode

Edit Modessa eli muokkaustilassa mallia varsinaisesti muokataan. Se voidaan jakaa erilaisiin osiin, sille voidaan antaa lisää geometriaa, sen muotoa voidaan muokata jne.

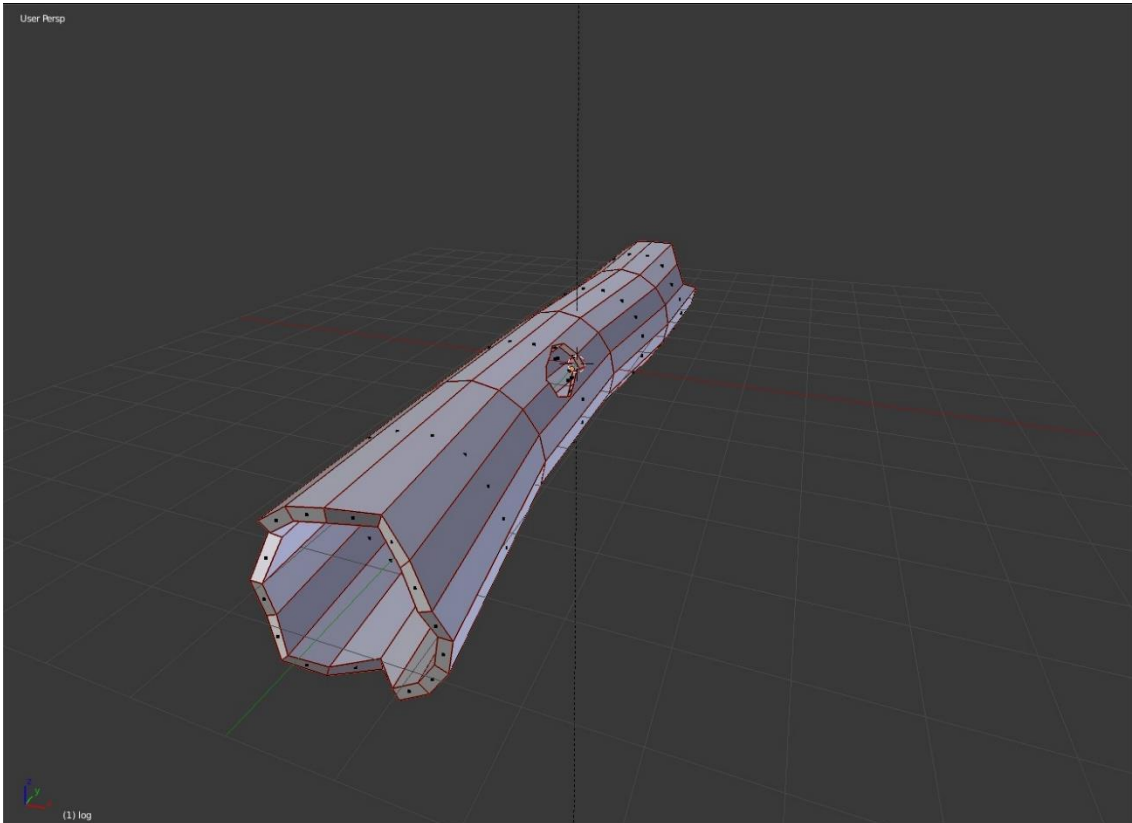
Yksi tärkeimmistä muokkaustilan osa-alueista on mallin UV-kartoitus. Tämä tekniikka käytännössä tarkoittaa ikään kuin 2D-kuvan painamista 3D-mallin päälle. Tämä on myös pakollinen työvaihe, jos mallille halutaan asettaa tekstuuri kuvasta. Blenderin työkalut ovat onneksi todella hyvät eikä tämä työvaihe vie kauan, jos on vähänkään ennen tehnyt vastaavaa.

Kuvissa 11 ja 12 näkyy sama malli tekstuurin kanssa sekä ilman. Malli itsessään on hyvin yksinkertainen, mutta oikeanlaisilla tekstuureilla mallin voi saada saada näyttämään todella hyvältä, vaikkei sen geometria itsessään olisikaan kovin tarkka tai yksityiskohtainen.



KUVA 11. Hajoava tukki teksturoituna

Tässäkin kohtaa tulee mallin UV-kartoitus kyseeseen. Kun tämä toteutetaan riittävän hyvin, voi tekstuuria asettaa mallin päälle haluamallaan tavalla, ja huomattavan yksityiskohtaisesti.



KUVA 12. Hajoava tukki muokkaustilassa

Reikä kuvien 11 ja 12 puunrunkoon on tehty käyttämällä Boolean-muuttujaa. Ensin on tehty halutunlainen muotti jonka muotoinen reikä puunrunkoon tehtiin. Boolean-muuttujan avulla voidaan siis ikään kuin leikellä olemassa olevaa geometriaa halutunlaisella muotilla.

4 3D-MALLIEN TOTEUTUS

4.1 Suunnittelu

Suunnittelussa käytettiin paljon aikaa siihen mitä voitaisiin ostaa valmiina Unityn Asset Storesta. Pelin tekemisessä ja suunnittelussa kaikki aikaa säästävät toimenpiteet ovat monesti kultaa. Tästä johtuen päätimme käyttää asetteja eli erilaisia resursseja hyödyksemme. Nämä resurssit voivat olla esimerkiksi valmiita malleja tai koodeja. Tämä suunnitteluvaihe myös luonnollisesti jatkui koko projektin ajan. Koska pelin alkuperäinen game design eli suunniteltu muoto harvoin pysyy muuttumattomana loppuun asti, uusia ideoita tulee ja vanhoja joudutaan mahdollisesti muokkaamaan, myös tarpeet malleille muuttuvat. Luonnollisesti tämä asettaa oman haasteensa myös mallintajalle.

Pelin yhtenäinen graafinen tyyli on myös tärkeä. Mielestäni onnistuimme tässä peliprojektissa varsin hyvin pitämään graafisen tyylin samankaltaisena läpi pelin elinkaaren.

Pelin genre oli myös syytä pitää mielessä, eli top-down shooter. Tämä tarkoittaa mallintajan arjen kohdalla sitä, ettei jokaista mallia tulla näkemään jokaisesta kuvakulmasta, eikä jokaiseen yksityiskohtaan ole syytä kuluttaa turhaa aikaa.

Yksityiskohtaisin asia pelissä polygonien puolesta oli pelaajan hahmo, joka sisältää hieman yli 16 000 polygonia. Muihin malleihin ei mennyt likimainkaan näin paljon polygoneja. Tämä tietysti siksi, että pelaajahahmo on hyvin keskeinen osa, ja toiseksi, pelaajahahmoja on kerrallaan korkeintaan kaksi näkyvillä.

Jokaisen mallin lähtökohtana toimi ensin sen paikan miettiminen eli kuinka tarkka siitä kannattaa tehdä. Jos tämä malli oli staattinen objekti jolla ei ollut pelin kulun kannalta suurempaa roolia eikä se näkynyt kovin suuresti missään, ei tällaiseen luonnollisesti kulutettu paljoa aikaa.

Mallintamisen alkuvaiheessa haettiin monesti netistä kuvahaulla tosielämän vastineita malleille. Näitä oli hyvä käyttää referenssikuvina. Kuvahaun

tulokseksi saatiin yleensä huomattavan paljon vastineita, joista sitten valittiin muutamia. Tämä toteutettiin lähes jokaisen mallin kohdalla.

4.2 Mallinnus

Referenssikuvien katselun jälkeen oli aika ruveta sovittelemaan palikoita mallin näköisiksi. Perustoimiin sisältyi aina yksiköiden muuttaminen metreiksi.

Mallintaminen on jotenkin mielekkäämpää, kun esimerkiksi jonkin kappaleen leveyden voi määrittää suoraan metreissä. Itselläni tämä ainakin helpottaa työskentelyä.

En käy tässä luonnollisesti aivan jokaista mallia läpi, mutta otan esimerkkejä jotka katson tarpeellisiksi mainita yleisen prosessin kannalta. Pelimme myös muuttui hyvin paljon toteutuksen aikana joten monelle mallille ei enää ollut lopulta minkäänlaista käyttöä.

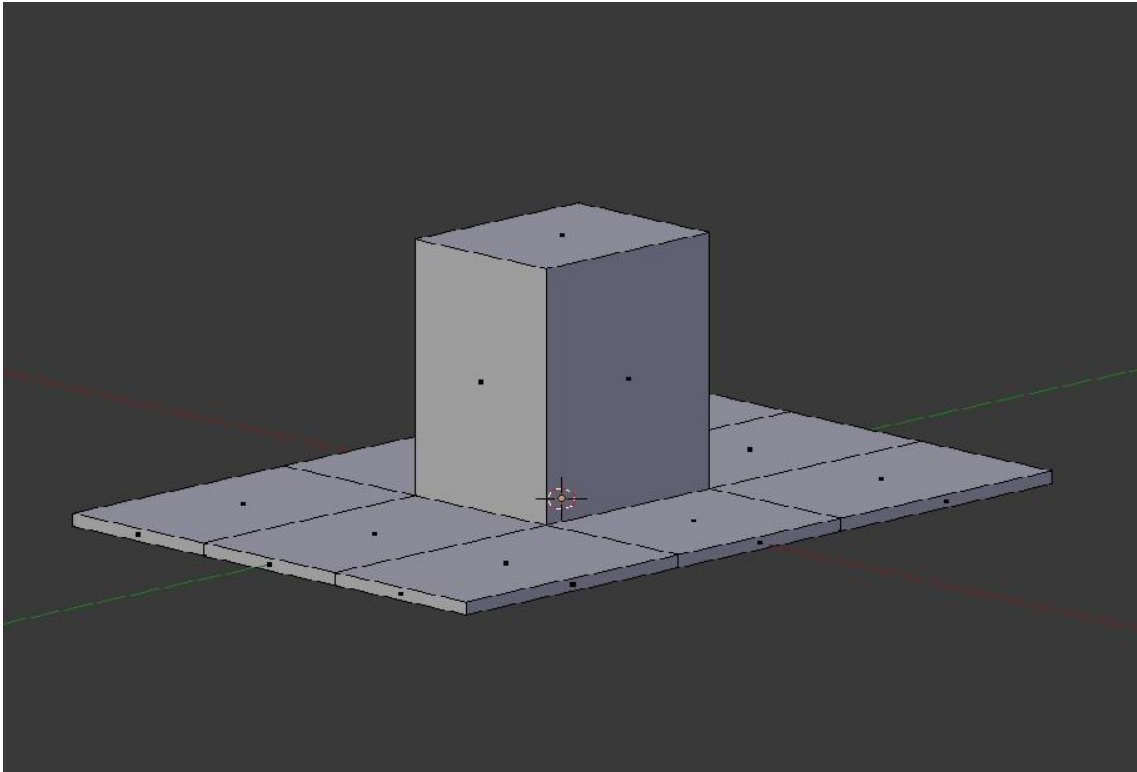
Yksi varhaisimpia projektiin tekemiäni malleja oli yksinkertainen mainostaulu jollaisia löytää minkä tahansa kaupungin katujen varsilta. Kuitenkin tällekin tehtiin kuvahaku josta sitten oli helppo ottaa mallia. Googlen kuvahaulla hakemalla saa jo hyviä referenssejä. Toki mallin ei tarvitse olla suoraan kopio kuvasta, mutta kuva voi helpottaa työskentelyä ja antaa oivia viitteitä mallille.

Suunnittelimme pelin alkuun pientä tutoriaalivaihetta joka neuvoisi pelaajaa kontrolleissa. Halusimme sisällyttää ohjeet peliin ikään kuin sisään, ei pelkästään leijuvana tekstinä. Tämän yksinkertaisen mainostaulun ideana oli toimia tällaisena ohjekylttinä. Lopulta kuitenkin hylkäsimme idean, koska kuvakulman takia tekstiä oli vaikeahko lukea.

Mainoskyltin alustan luonti

Malli on tehty muutamasta eri osasta. Tämä johtuu siitä, että tekstuuripinnat on yleensä hyvä pitää omina osinaan. Jos mallia halutaan muuttaa se on myös helpompaa irrallisten osien kanssa. Kuvassa 13 nähdään tämän mallin kokonaisuudesta vain sen alusta. Se on hyvin yksinkertaisesti tehty. Cube-meshi on ensin skaalattu halutunlaiseksi x-,y- sekä z-akselin suhteen. Tämän jälkeen siihen on tehty kaksi kertaa loop cut-operaatio sekä x- ja y-akselilla,

jotta yläpuoliselle pinnalle jää yhdeksän samansuuruisia pintaa. Näistä keskimäinen on sitten ekstruudattu (extrude) toimimaan mainostaulun jalkana.



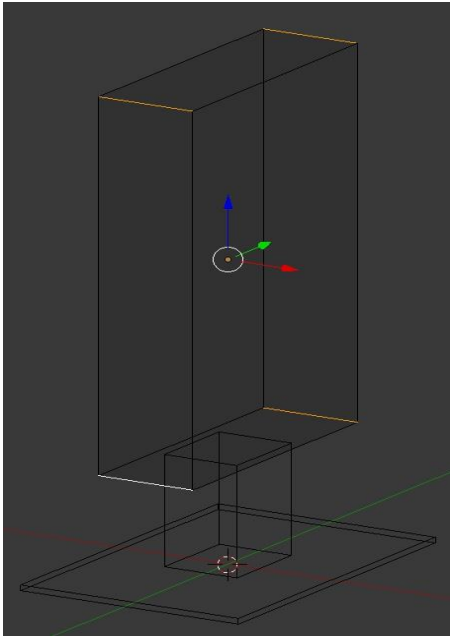
KUVA 13. Kadunvarsimainoksen alusta

Kun alusta oli valmis oli aika tehdä mainoskytlin kehukset sekä varsinainen mainos-osio. Tähän osioon laitettaisiin materiaali.

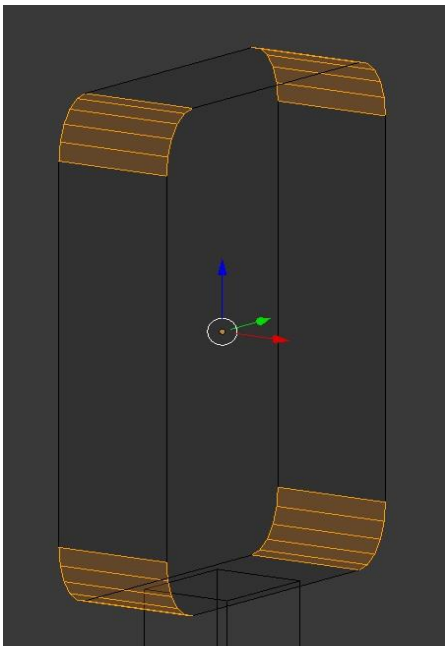
Mainoskytlin runko

Jälleen lähdettiin Cube-meshistä liikkeelle. Ensimmäiseksi se skaalattiin suurin piirtein sopivaksi, että se näyttäisi oikealta suhteessa alustaan. Tämän jälkeen cuben reunoista valittiin neljä kuvan 14 mukaisesti. Mainoskytlistä haluttiin tyylikäs joten kulmia täytyi pyöristää hieman. Tämä toimenpide on myös hyvin helppo suorittaa. Kun nämä neljä reunaa on muokkaustilassa valittu, Ctrl-B-näppäinoikotiellä valitaan "Bevel" eli viistäminen. Hiirtä vetämällä määritetään viistettävien alueiden suuruus jolle nämä pyöristykset muodostuvat. Hiiren rullaa pyörittämällä valitaan, montako askelta kulmaa halutaan pyöristää. Blender

muodostaa näihin pyöristöksiin uusia, tasaisia pintoja. Lopputulos näkyy kuvassa 15.



KUVA 14. Mainoskyltin reunat valittu

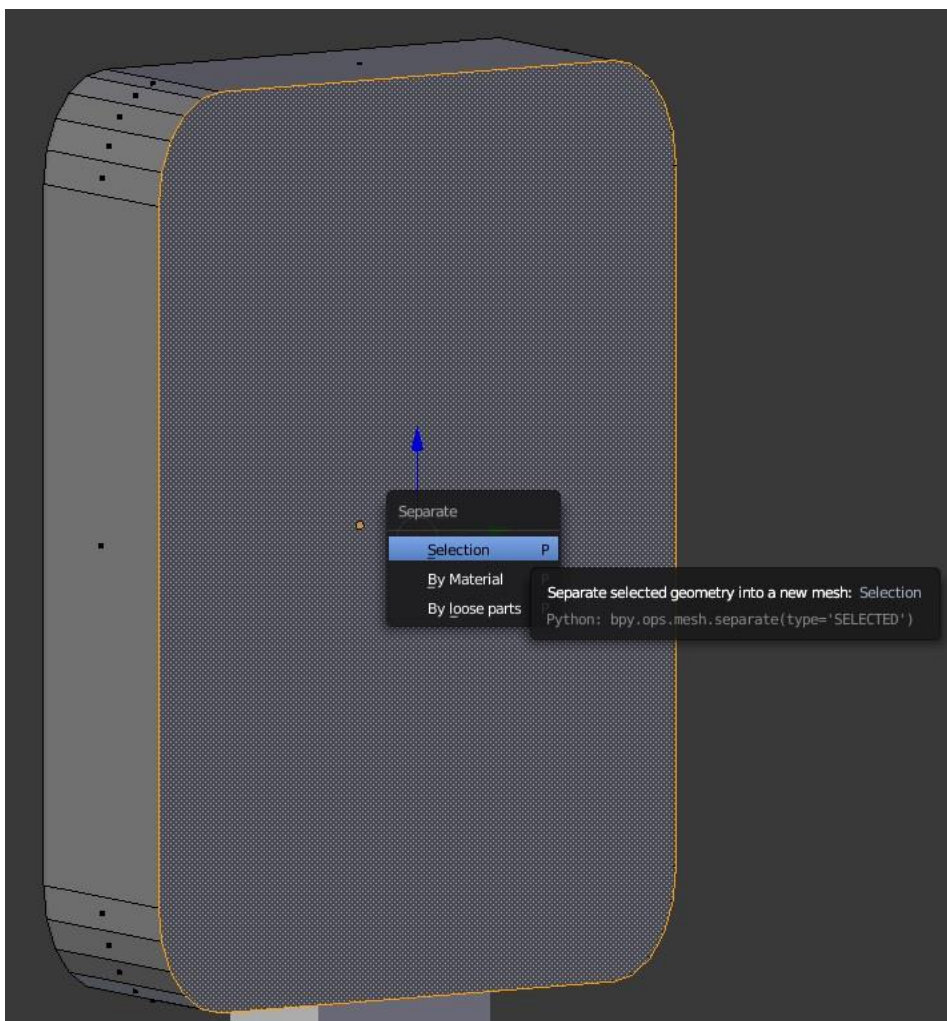


KUVA 15. Kulmat pyöristöetty

Mainoskytlin runko on siis valmis. Tämän jälkeen irroitettiin mainoskytlin alueesta tekstuuri-pinta jolle tiedettiin materiaalin tulevan. Tämä tehtiin siksi, että UV-kartoitus on helpompaa näin tässä tapauksessa, sekä jos mainoskytlin runkoa haluttaisiin muuttaa voitaisiin tekstuuri-pinta kuitenkin pitää koskemattomana eikä UV-kartoitusta tarvitsisi suorittaa uudestaan.

Mainoskytlin materiaali-pinta

Valitaan siis mainostaulun cube jonka jälkeen mennään muokkaustilaan tab-näppäintä painamalla. Valitaan haluttu face-pinta ja painetaan näppäintä P. Valitaan Separate-valikosta Selection, kuten kuvassa 16. Näin pinta erotetaan muusta objektista ja siitä luodaan oma objektinsa.

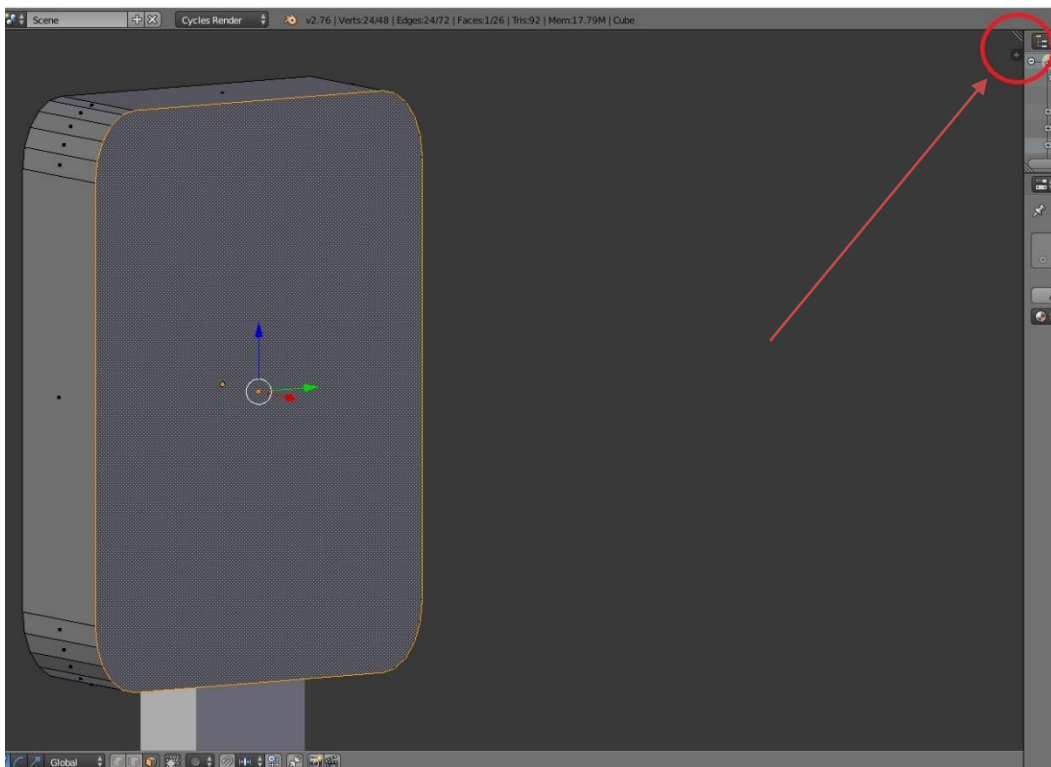


KUVA 16. Tekstuuri-pinnan erottaminen

Kun pinta on erotettu, se voidaan UV-mapata. Tämä toki olisi onnistunut muutenkin, mutta jos mainostaulun runkoon tehtäisiin muutoksia, se vaikuttaisi myös tämän pinnan UV-koordinaatteihin. Tällöin ne täytyisi sijoitella uudelleen.

UV-kartoitusta varten valitaan haluttu objekti ja mennään muokkaustilaan. Tämän jälkeen ruutu jaetaan kahteen osaan vetämällä pienestä harmaasta kolmiosta ruudun oikeassa yläkulmassa vasemmalle. Kolmio on merkitty kuvaan 17 punaisella nuolella ja ympyrällä.

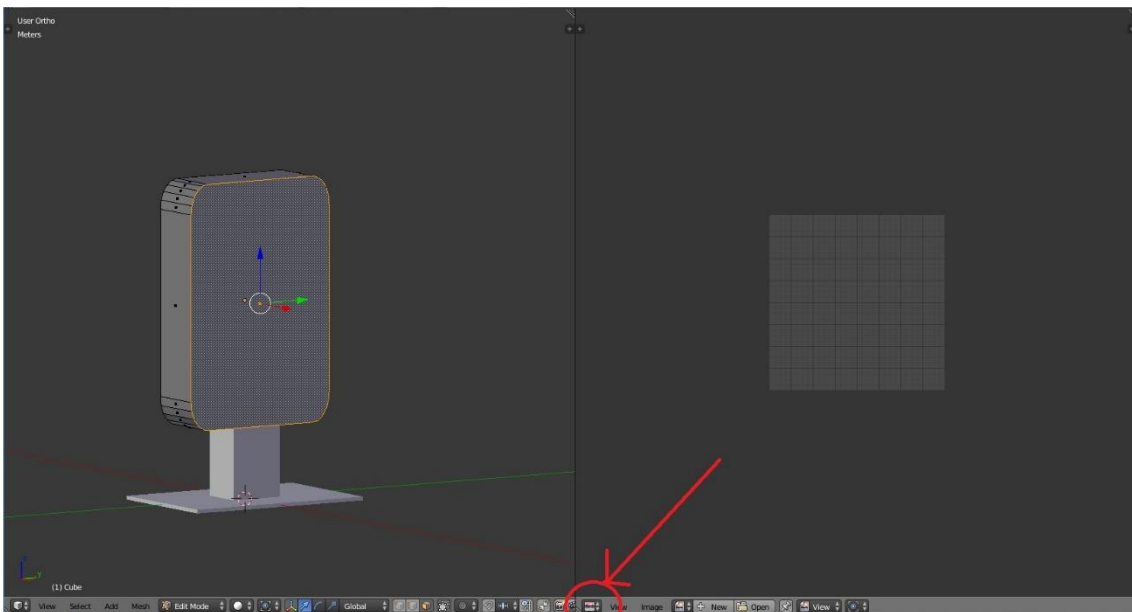
Ruudun voi jakaa niin moneen osaan kuin tarpeelliseksi näkee. Kursori muuttuu pieneksi plus-merkiksi, kun se on kyseisen harmaan kolmion päällä. Tämän jälkeen vasen painike pohjaan painamalla ja hiirtä vetämällä ruutu voidaan jakaa.



KUVA 17. Ruudun jako kahteen osaan

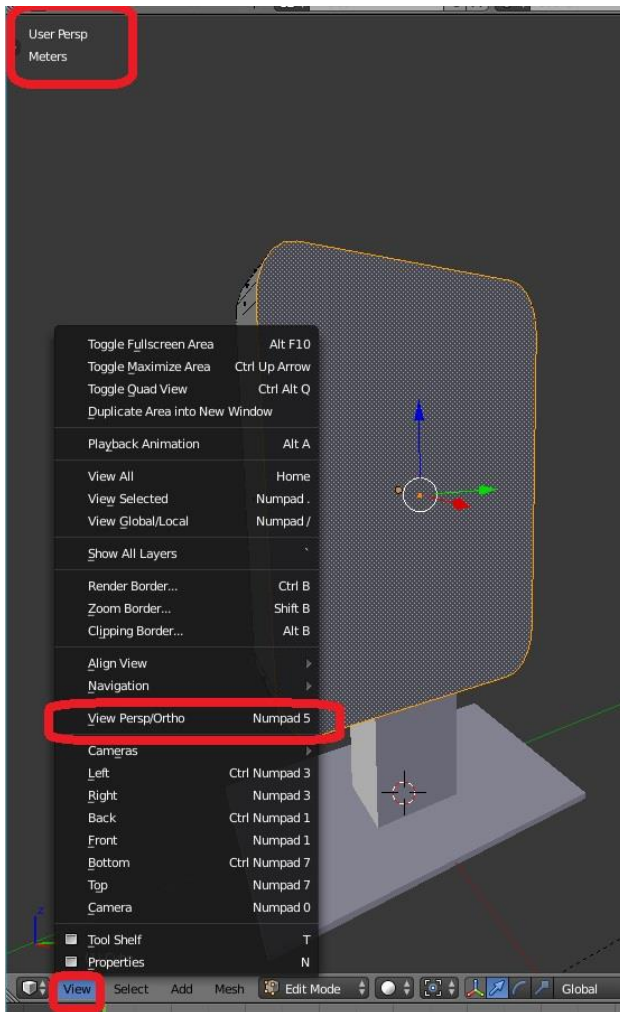
Vetämällä vasemmanpuoleisen ruudun harmaasta kolmiosta takaisin oikealle, voidaan äsken luotu ruutu korvata, ja näin ollen muodostaa taas yksi iso ja yhtenäinen ikkuna.

Tämän jälkeen oikeanpuoleisen ruudun tilaksi asetetaan UV/Image Editor. Tämä tehdään painamalla pientä kuvaketta oikeanpuoleisen ruudun vasemmassa alakulmassa, joka on merkitty kuvaan 18 punaisella nuolella ja ympyrällä.



KUVA 18. Ruudun tilan valitseminen

Varmistetaan, että 3D-katselutilassa näkymän tila on User Ortho. Tämä näkyy vasemmasta yläkulmasta. Mikäli tila on User Persp, se voidaan vaihtaa helposti painamalla joko numeronäppäimistön numeroa 5 eli NUMPAD 5, tai valitsemalla View 3D-näkymän headerin vasemmasta reunasta. Yleisesti 3D-näkymän tila on User Persp, jos sitä ei ole vielä erikseen muutettu. Näkymän tilan vaihtamisen oleelliset asiat on merkitty kuvaan 19.

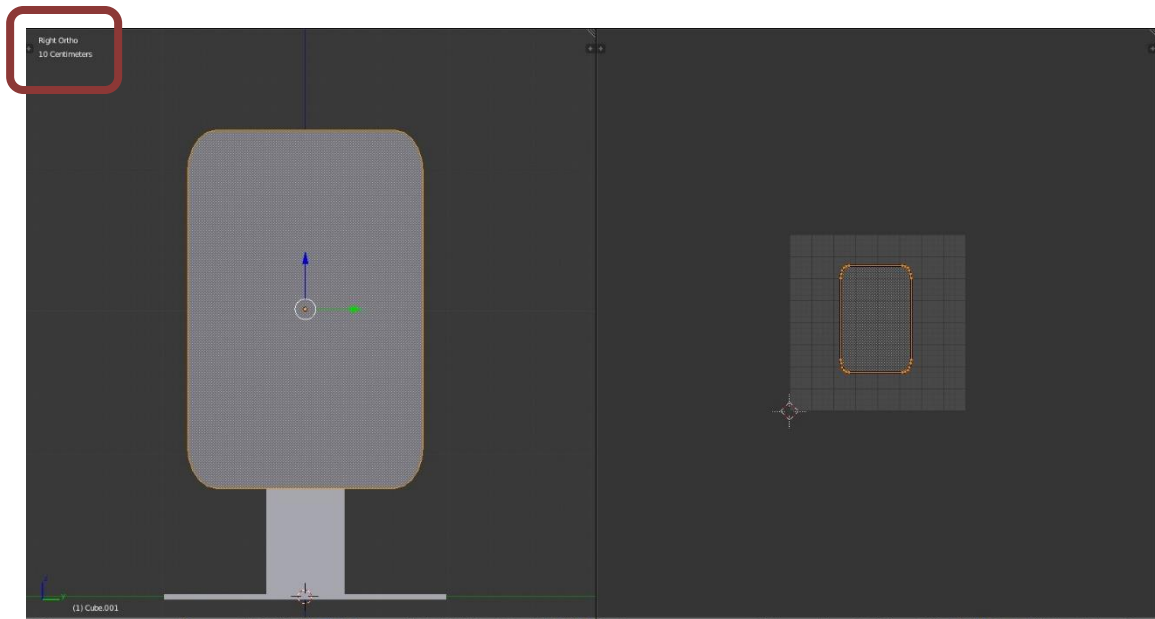


KUVA 19. Ortho/Persp-tilan vaihtaminen

Mainoskyltin materiaalipinnan UV-kartoitus ja materiaalin luonti

Nyt kaikki työtilat ovat valmiina UV-kartoitusta varten. Tässä tapauksessa, koska mainostaulun geometria on symmetrinen 2D-näkymässä eli tällä pinnalla ei ole syvyyttä, voidaan UV-kartoitus suorittaa helposti seuraavalla tavalla.

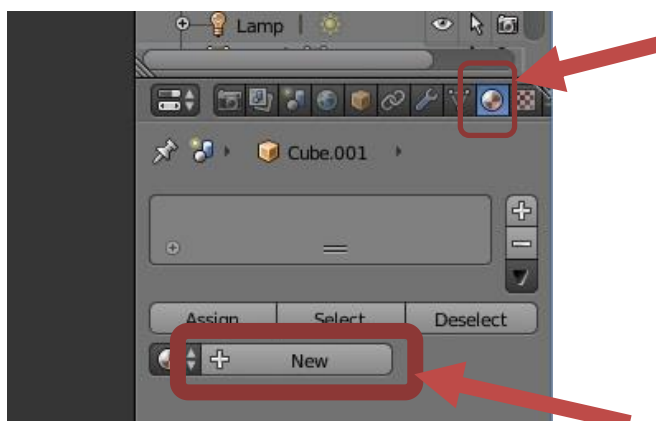
Valitaan haluttu pinta, joka aikaisemmin erotettiin muusta objektista. Tämän jälkeen siirrytään muokkaustilaan. Tämän jälkeen valitaan aikaisemmin mainitusta View-valikosta se suunta minne mainostaulun etupinta osoittaa eli tässä tapauksessa oikealle, kuten voidaan kuvan 20 vasemmasta yläkulmasta nähdä. Tämä voidaan tehdä myös NUMPAD-numeroilla, esimerkiksi NUMPAD 3 kääntää kameran suoraan oikealle.



KUVA 20. UV-pinta kartoitettu

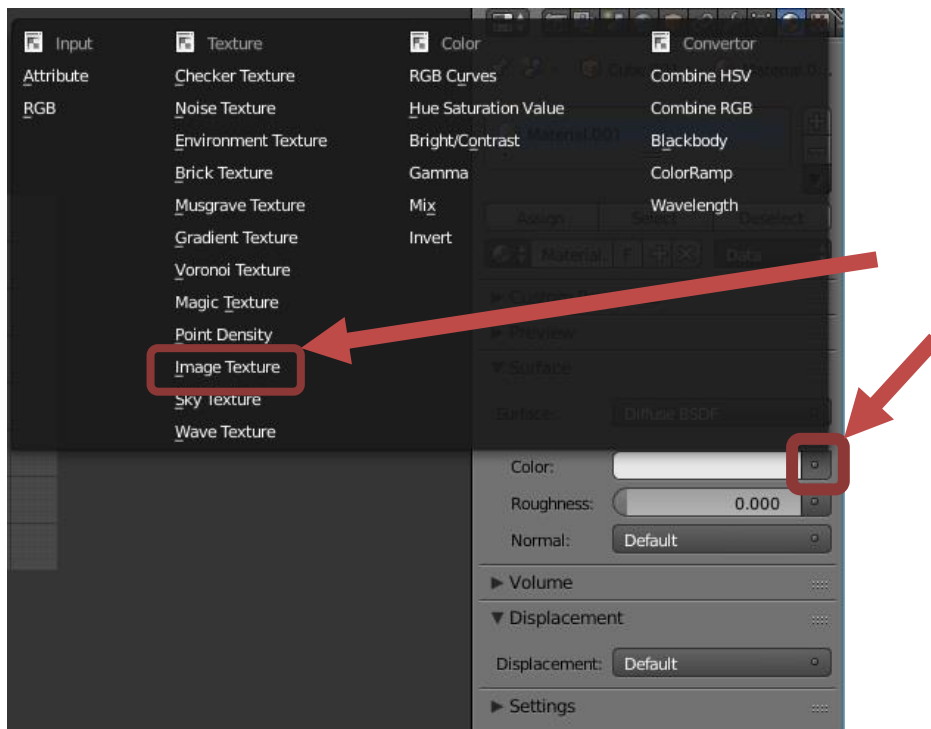
Tämän jälkeen vasemmanpuoleisessa ruudussa painetaan näppäintä U, jonka jälkeen esiin tulevasta UV mapping -valikosta valitaan Project from View. Ohjelman luoma projisointi suoraan kuvakulmasta näkyy myös kuvassa 20 oikeanpuoleisessa ruudussa.

Seuraavaksi tehdään materiaali. Tämä onnistuu 3D properties-headerin alta löytyvää moniväristä palloa muistuttavaa kuvaketta painamalla, joka on merkitty kuvaan 21.



KUVA 21. Materials-kuvake

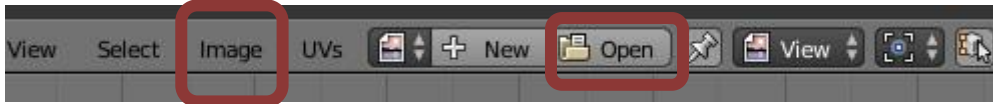
Tämän jälkeen painetaan New-painiketta, joka luo automaattisesti valitulle objektille uuden materiaalin ja nimeää sen oletusarvoisesti "Material.001". Seuraavaksi painetaan pientä painiketta, joka sijaitsee Color-rivin kohdalla värin vieressä oikealla, kuten kuvaan 22 on merkattu. Esiin tulevasta valikosta valitaan tämän jälkeen Image Texture ja etsitään Blenderin oman tiedostonhallinnan kautta haluttu tiedosto Color-rivin alle ilmestyvästä Open-painikkeesta. Tämä kuvatiedosto on nyt liitetty objektiin tekstuurina, mutta sitä ei ole vielä täysin kartoitettu objektin päälle. Color-rivin kohdalla lukee nyt valkoisen värin sijasta "Image Texture" ja halutun tiedoston hakemistopaikka on lyhyesti tämän rivin alla.



KUVA 22. Tekstuurin valitseminen

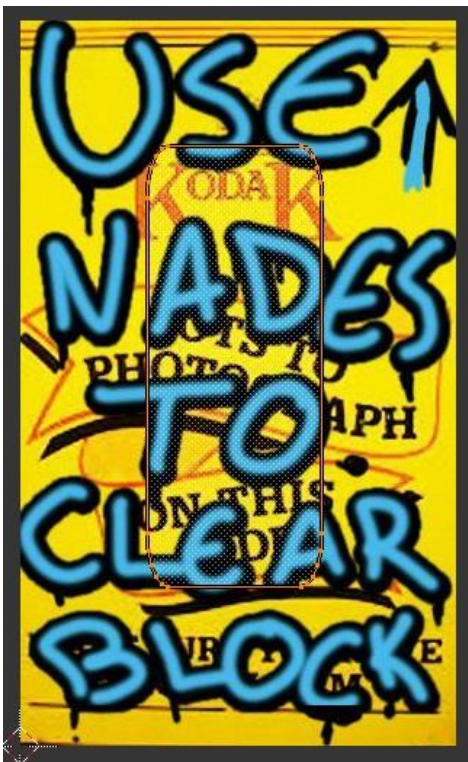
Meidän tekstuurimme teki erillinen 2D-artisti, jonka muokkaaman kuvan liitin tähän mainospintaan. Seuraavaksi tehtiin lopullinen tekstuurin kartoitus.

UV/Image Editor -ruudun alareunassa olevasta Open-painikkeesta tai valitsemalla valikosta Image avataan äsken liitetty sama kuvatiedosto. Painikkeet on merkitty kuvaan 23.



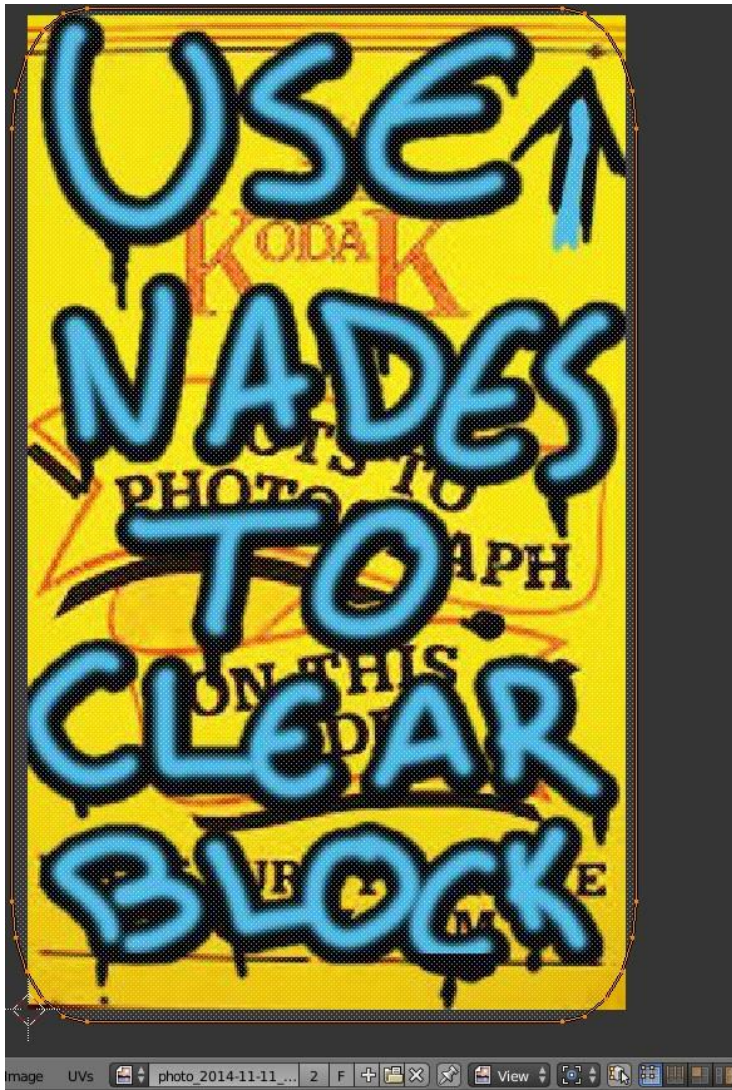
KUVA 23. Kuvatiedoston avaaminen UV-editoriin

Nyt tämä sama kuvatiedosto on saatu asetettua työpöydälle, jonka jälkeen jo aikaisemmin otettuja UV-koordinaatteja voidaan nyt sovitella tekstuurin päälle. Kuvassa 24 voidaan nähdä (heikohkosti) objektin UV-koordinaatit tekstuurin päällä ja helposti huomata, että näitä koordinaatteja täytyy hieman asetella.



KUVA 24. UV-koordinaatit tekstuurin päällä

Ensin skaalataan kaikki verteksit valittuna pinnan kokoa tekstuurin päällä suurin piirtein sopivaksi. Kuvassa 25 nähdään objektin UV-koordinaatit skaalattuna tekstuurin päälle. Myös yksittäisten verteksien paikan muuttaminen on mahdollista saman kuvan alareunaan merkityn painikkeen avulla. Tällöin voitaisiin hienosäätää yksittäisten koordinaattien paikkaa.

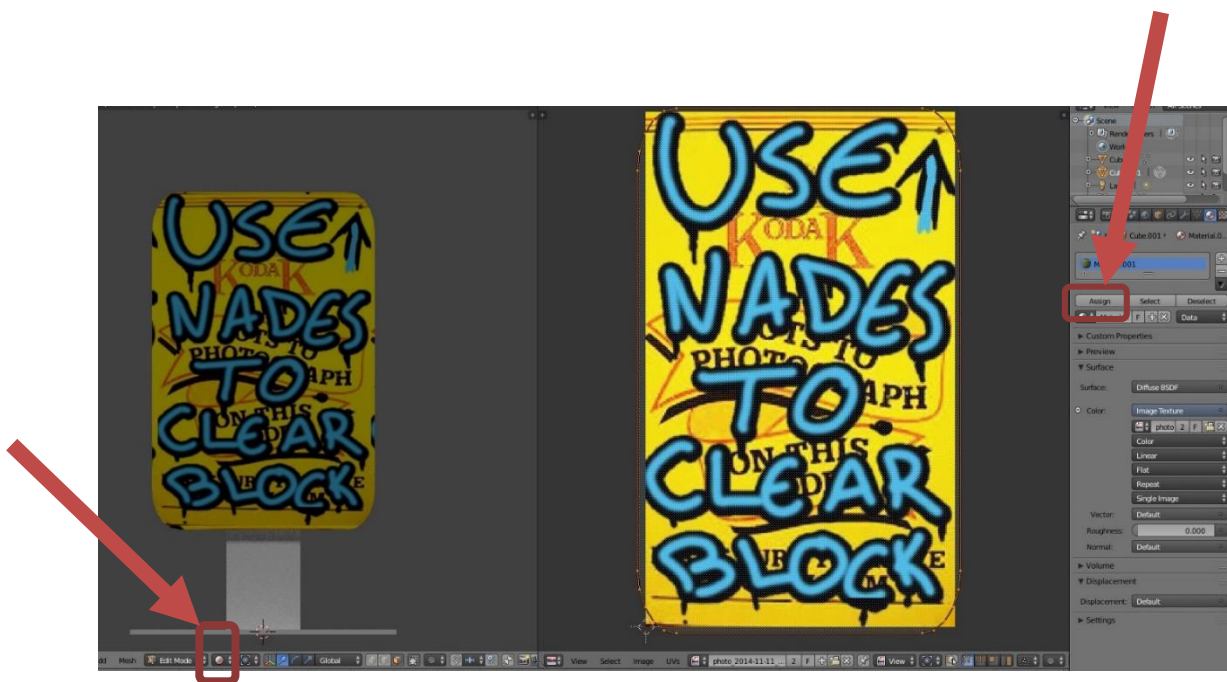


KUVA 25. Skaala ja verteksivalinta UV-editorissa

Tämän jälkeen, kun kaikki on suurin piirtein kohdillaan materiaali pitää vielä erikseen määrittää objektille Assign-painiketta painamalla. Tämän painikkeen

sijainti on merkitty kuvaan 26. Tämän jälkeen materiaali voidaan nähdä objektin päällä, kuten koordinaatit sen sille määrittivät.

Kuvassa 26 3D-näkymän ikkunassa (vasen ruutu) nähdään miltä materiaali näyttää renderöitynä objektin päällä. 3D-näkymän shading-valinta voidaan muuttaa Rendered-moodiin samaan kuvaan merkityn painikkeen alta jolloin objekti renderöidään annettujen materiaalien kanssa. Tällöin saadaan hyvä mielikuva miltä malli näyttäisi pelissä.



KUVA 26. Assign-painike oikealla, näkymän shading-valinta vasemmalla, sekä lopullinen tulos

Käytännössä paljoa tämän enempää ei tälle mallille tehty. Mallia käytettiin pelin alkuvaiheissa opastamaan pelaajaa, mutta kentän suunniteltu ulkoasu meni pian uusiksi ja myös pelaajan ohjeet päätettiin antaa eri tavalla. Myös kuvakulma asetti tälle haasteita.

Nämä vaiheet, mitkä on tässä kuvattu, antavat hyvän kuvan millaista yksinkertaisten mallien luonti peliä varten on. Tässä saattaa vaikuttaa, että vaiheita on hyvin paljon ja niin ollen myös työtä, mutta totuus on toinen. Tällaisen mallin luomiseen, olettaen että tekstuuri on valmiina, ei mene

kauempaa kuin 5 minuuttia. Toki vaiheet pitää jo tietää tarkalleen mitä tehdään, mutta näin helppoa prototyypin luominen on. Blenderin oma työjärjestys mallintamisen ja teksturoinnin suhteen erityisesti miellyttää minua. Toki monia näppäinoikoteitä on hyvä muistaa ja monen painikkeen paikka pitää löytyä ulkomuistista, mutta pian ne uppoavat selkärankaan.

Näitä yksinkertaisia vaihteita myös toistetaan jokaisen mallin kohdalla. Siksi ei jokaista mallia kannata käydä läpi.

Yksi mielessä pidettävä asia tällaisessa mallinnuksessa on, ettei pintojen tai objektien tarvitse olla niin tarkkaan mitoitettuja, ts. objektit voivat ihan hyvin mennä toistensa läpi ja sisään jne. Jos ajatellaan 3D-mallinnusta esimerkiksi koneiston mallintamisen kohdalla vaikka Autodeskin Inventor-ohjelmalla ei tällainen tulisi kyseeseen. Pelien ja skenen mallintamisen kohdalla tilanne on toystin toinen. Täytyy vain huolehtia, että malli näyttää hyvältä ja tarkoituksen mukaiselta.

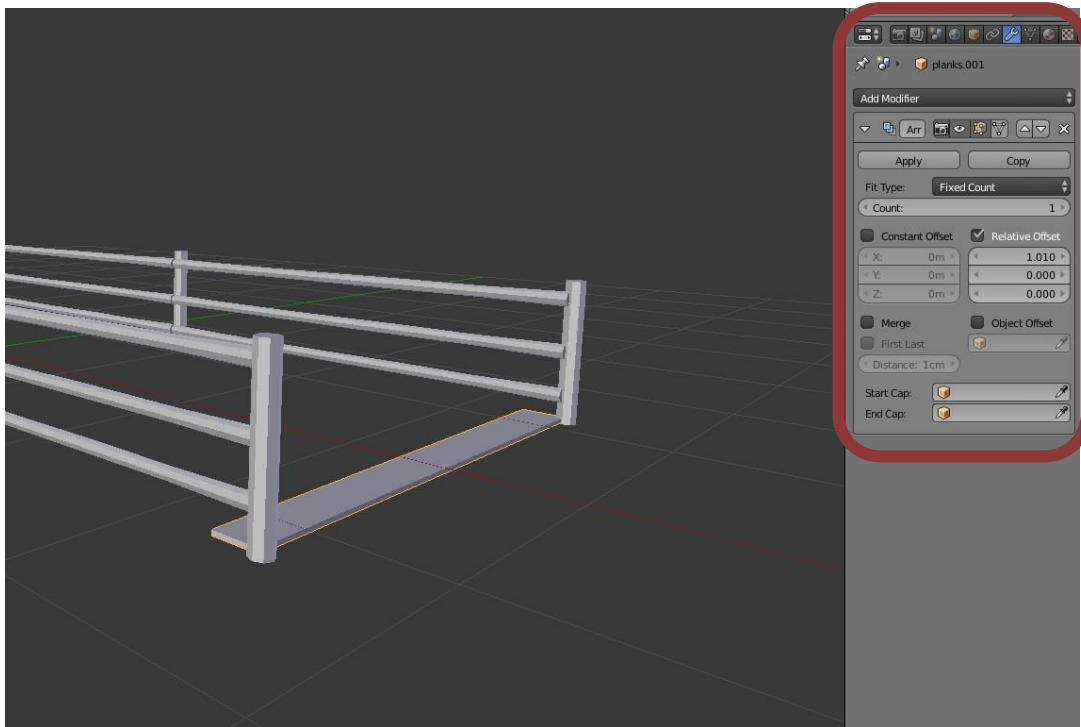
Sillan pohjalautojen luonti

Suunnittelimme yhdessä vaiheessa projektia eräänlaista metsäkenttää, jossa kävelysilta voisi toimia ns. Choke pointina, eli kuristuskohtana. Tämä siis tarkoittaisi, että vihollismassa kasautuisi yhteen pieneen, ahtaaseen kohtaan, josta on hyvin vaikea päästä läpi.

Käyn tämän mallin läpi lyhyemmin kuin edellisen, mutta otan esille ennen kaikkea UV-kartoituksesta pari asiaa.

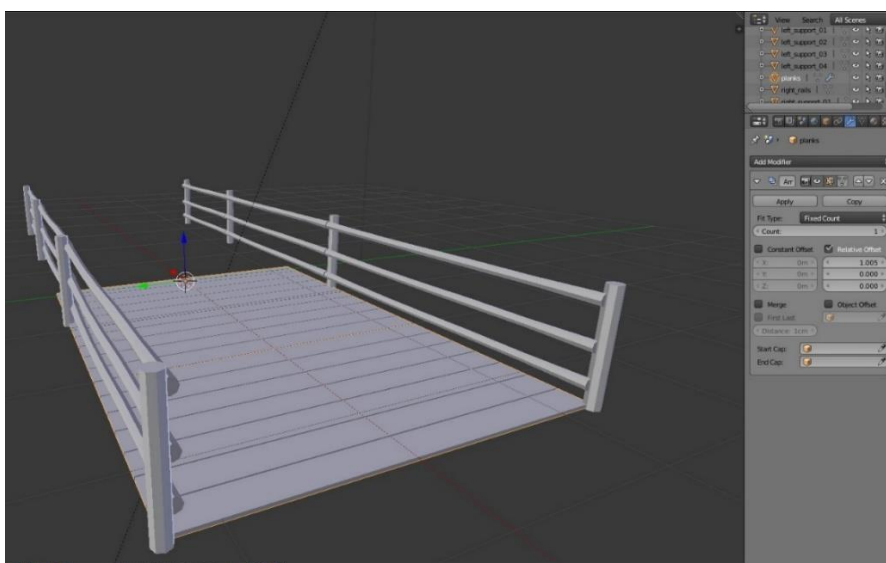
Tässäkin tapauksessa mallintaminen aloitettiin kuvahauulla. Tuloksia tuli odotettavasti valtava määrä. Näistä kuvista sai hyvä mielikuvan mallin tulevasta yleisilmeestä joten seuraavaksi olikin taas mallintamisen vuoro.

Sillan pohjalaudat on luotu skaalaamalla alun cube-meshi ensin halutunlaiseksi. Tämän jälkeen siihen käytettiin Array-muuttujaa. Tämän muuttujan avulla voidaan objektia helposti monistaa antaen sille tiettyjä ehtoja, jotka näkyvät kuvassa 27. Näitä ehtoja muuttamalla ja testaamalla monistettiin tästä yhdestä lankusta sillan puolikas.



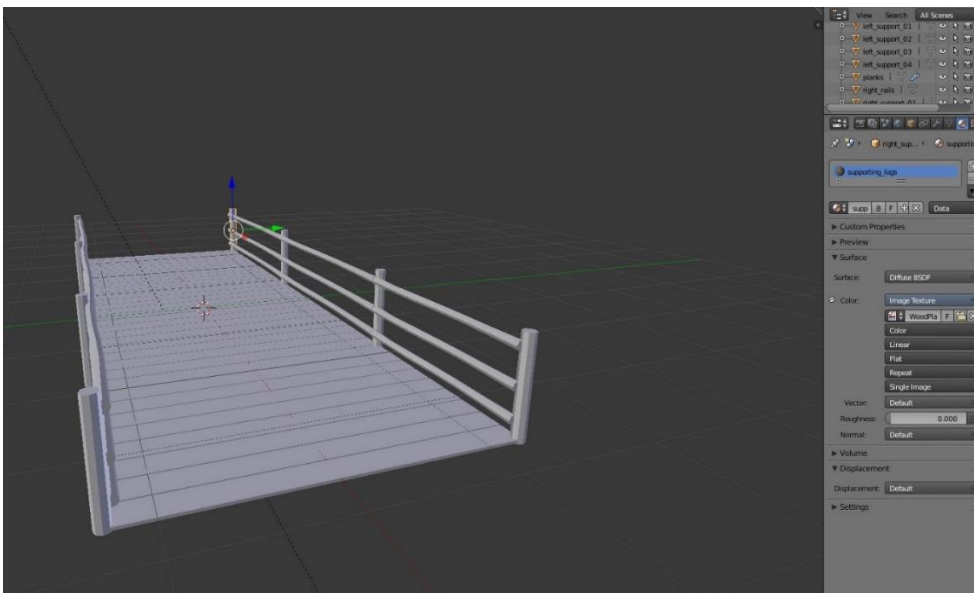
KUVA 27. Yhden lankun array-muuttuja

Tämän jälkeen vain hyväksyttiin muuttuja eli painettiin kuvaan 27 merkityn alueen sisällä näkyvää Apply-painiketta. Sillan puolikas voidaan nähdä kuvassa 28.



KUVA 28. Sillan puolikas yhden Array-muuttujan jälkeen

Tämän jälkeen tämä puolikas monistettiin vielä yhden kerran tämän saman muuttujan avulla. Tämä olisi voitu tehdä käyttämällä vain yhden kerran tätä kyseistä muuttuja. Tein tämän tällä tavalla, koska yksi puolikas oli helpompi sovittaa tekstuuriin, jonka jälkeen tämä sovitettu palanen vain monistettiin kertaalleen. Tällä siis säästettiin vaivaa, vaikkei se heti siltä näytä. Silta on esitetty kokonaisuudessaan kuvassa 29. Muita sillan osien luontia en käy tässä läpi, muutoin kuin UV-kartoituksen osalta.



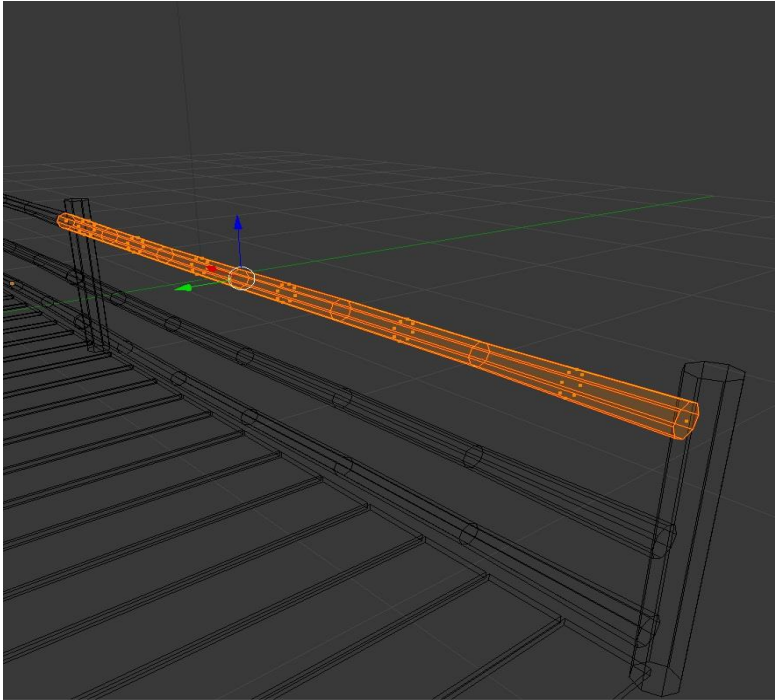
KUVA 29. Silta kokonaisena

Sillan UV-kartoitus

Sillan tukirakenteiden UV-kartoitus suoritettiin eri keinoin kuin edellisen mallin esimerkissä. Käyn tätä läpi seuraavaksi. En kuitenkaan käy kaikkia objekteja läpi, vaan ainoastaan tämän yhden tukirakenteen osalta. Samoja periaatteita soveltaen on loputkin osat tehty.

Halusin mapata eri osat mahdollisimman nopeasti, jotta voisin sijoittaa osat kerralla tekstuuriin. Tähän on yksinkertainen keino. Valitaan haluttu objekti, ja mennään muokkaustilaan. Asetetaan face-valinta päälle (muokkaustilassa Ctrl-tab ja valitse Face) ja tämän jälkeen painetaan näppäintä A, jotta kaikki objektin

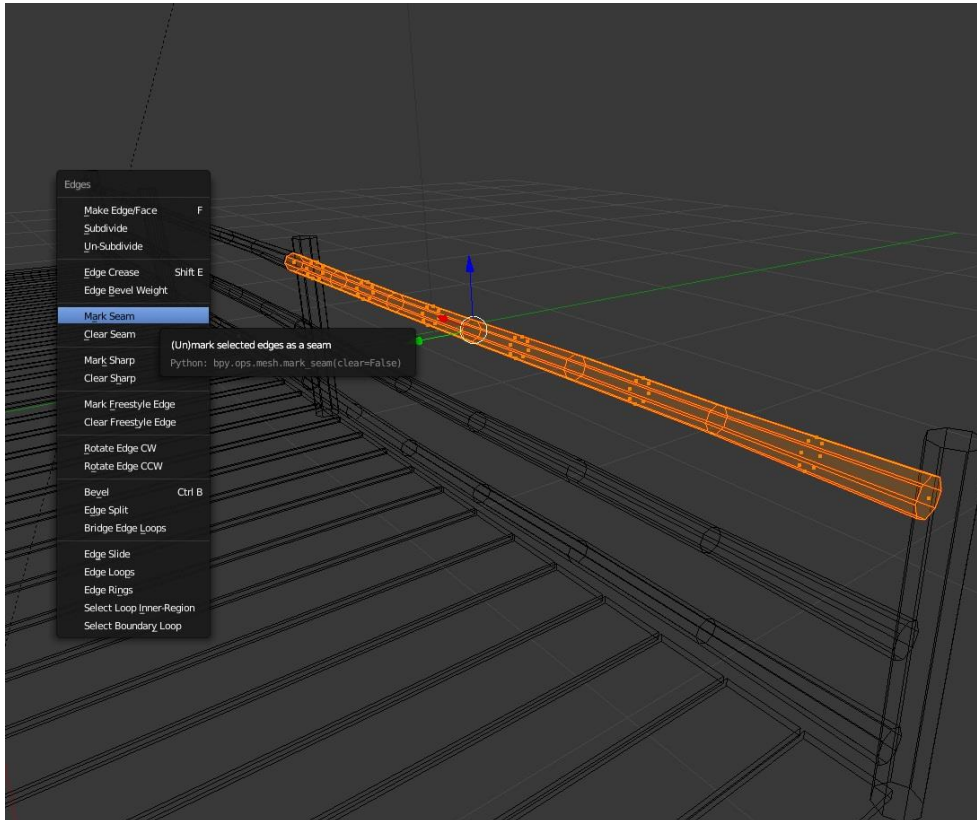
face-pinnat tulevat valituiksi, kuten kuvasta 30 voidaan nähdä. Tarkastelua voi helpottaa siirtyminen rautalankanäkymään painamalla näppäintä Z. Tällöin voi helposti nähdä jos jotain on jäänyt valitsematta.



KUVA 30. Kaikki objektin face-pinnat valittu rautalankanäkymässä

Seuraavaksi suoritetaan ns. saumaus. Tämä saumaus liittyy mallin UV-kartoitukseen. Nämä saumat ovat ne rajat jotka nähdään UV-koordinaatteina, kun tekstuuria kartoitetaan mallin päälle.

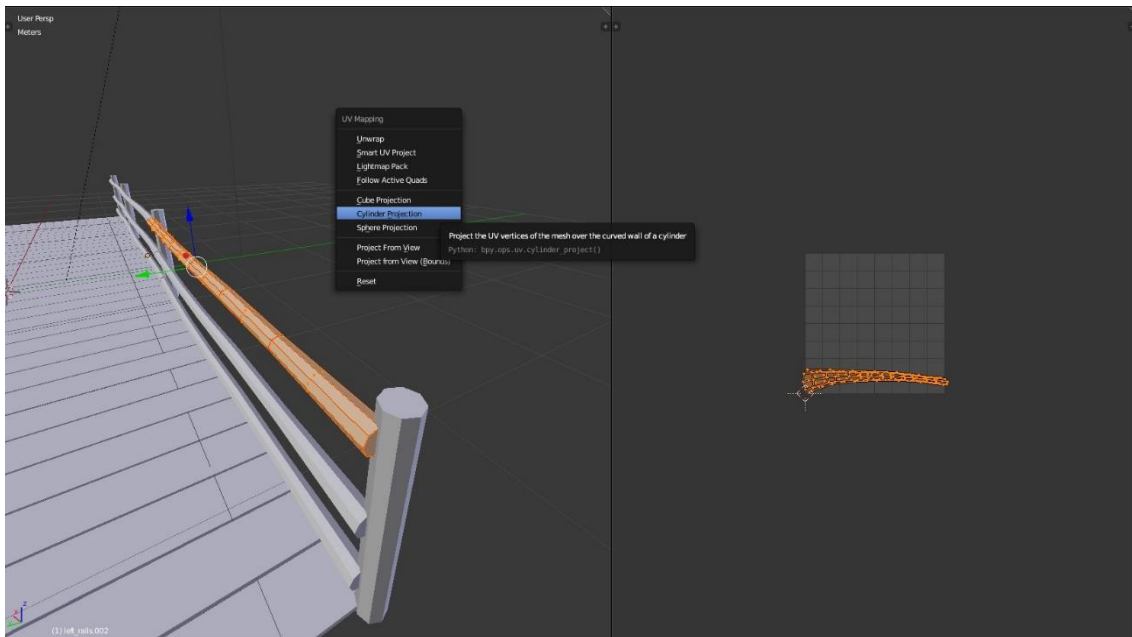
Kaikkien pintojen edelleen ollessa valittuna painetaan muokkaustilassa Ctrl-E joka antaa Edges-valikon. Tästä valikosta valitaan sitten Mark Seam, kuten on merkitty kuvaan 31.



KUVA 31. Saumausvalikko

Tämän jälkeen ohjelma näyttää valitun objektin kaikki saumat punaisella värillä. Jaetaan työtila jälleen kahteen osaan kuten edellisenkin mallin kohdalla tehtiin. Valitaan oikeanpuoleisen ruudun työtilaksi UV/Image Editor.

Tämän jälkeen, kun ruutu on jaettu kahtia, mennään jälleen vasemmanpuoleiseen ruutuun. Painetaan näppäintä U ja tällä kertaa esiintulevasta UV Mapping -valikosta valitaan Cylinder projection, kuten on tehty kuvassa 32. Samasta kuvasta nähdään myös projektio oikeanpuoleisissa ruudussa. Tämän jälkeen etsitään haluttu tekstuuri ja sovitetaan projektio siihen.

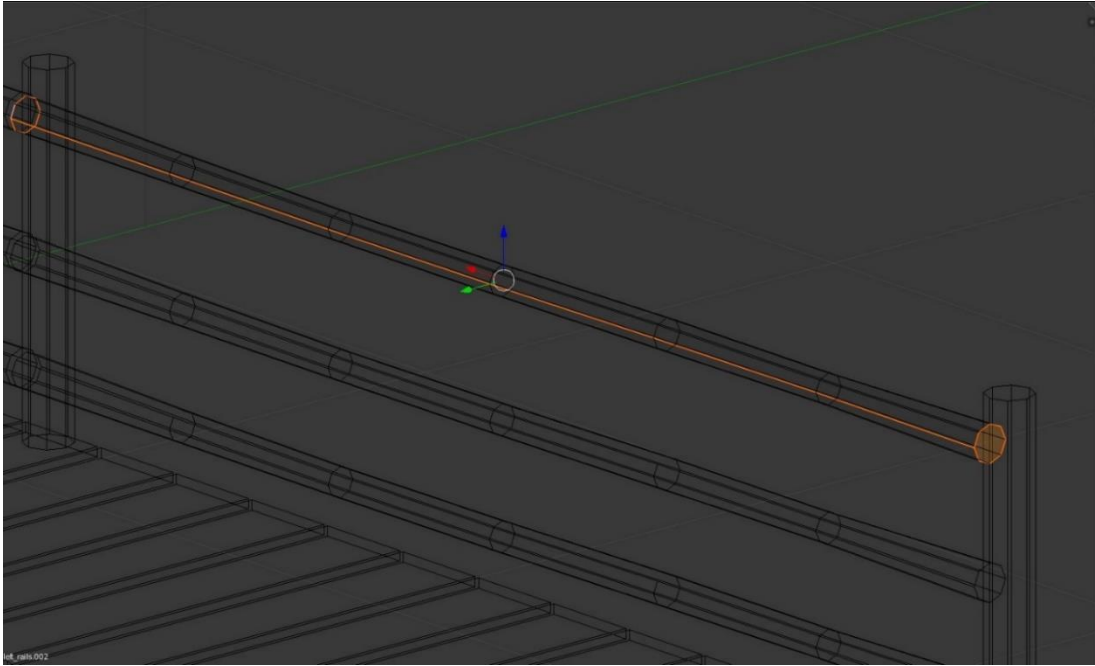


KUVA 32. Cylinder projection

Tässä kohtaa on hyvä korostaa, että tämä oli nimenomaan helppo ja nopea keino. Tässä pidettiin mielessä ettei tekstuuriin yksityiskohtia tulla koskaan näkemään kuvakulman takia. Tämän takia varsinaisia yksityiskohtia ei jääty hiomaan. Pääasia oli, että tekstuuri muistuttaisi puuta. Tämän näkee lopullisesta renderistä kuvasta 35.

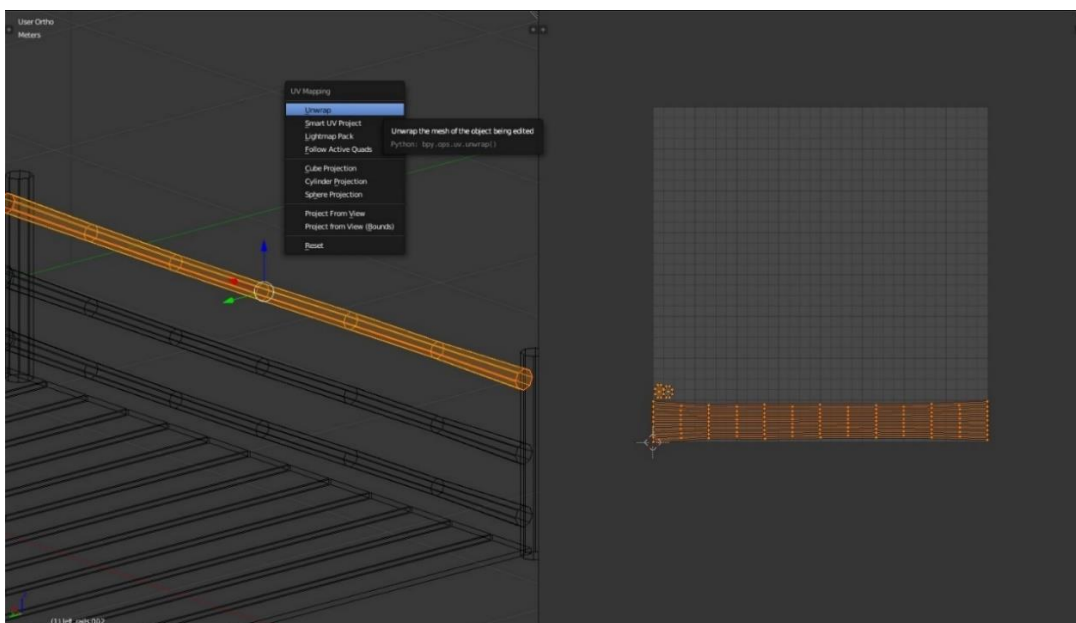
Käyn kuitenkin nyt läpi myös ns.oikean tavan kuinka tällainen UV-kartoitus ja saumaus tehtäisiin, jos se haluttaisiin tehdä tarkasti tällaiselle yksinkertaiselle kappaleelle. Oletetaan, ettei saumoja ole vielä merkitty.

Valitaan sama objekti sekä mennään muokkaustilaan. Valitaan ainoastaan kuvassa 33 näkyvät edget eli reunat. Painetaan jälleen muokkaustilassa Ctrl-E ja valitaan valikosta Mark Seams. Tämän jälkeen kaksi kertaa näppäintä A, jotta kaikki pinnat tulevat valituiksi. Tämän jälkeen otetaan esille UV Mapping -valikko painamalla U ja valitaan ylin vaihtoehto eli pelkkä Unwrap. Tällöin ohjelma seuraa äsken annettuja saumoja UV-koordinaattien luomiseen.



KUVA 33. Valitut saumareunat

Valikko ja lopputulos nähdään kuvassa 34. Huomaa, että rakenne on paljon helpommin käsiteltävissä.



KUVA 34. UV-kartoitus saumojen mukaan

Lopullinen tulos on nähtävissä kuvassa 35. Tämä kuva on otettu 3D-näkymästä, sen jälkeen kun sen shading-tilaksi on vaihdettu Rendered. Tämä tehtiin myös aikaisemman mallin kohdalla.



KUVA 35. Silta renderöity 3D-näkymässä

Tämän enempää en käy mallinnuksesta läpi, koska se olisi vain samojen asioiden toistoa. Ainoat muuttuvat parametrit ovat mallien luomisessa, mutta muuten vaiheet ovat samat. Mallit muokataan, niille siis annetaan haluttu geometria jonka jälkeen ne UV-kartoitetaan. Etsitään haluttu tekstuuri ja sovitellaan tekstuuria mallin päälle. Näiden asioiden toistoa pelimallien mallintaminen hyvin pitkälle on.

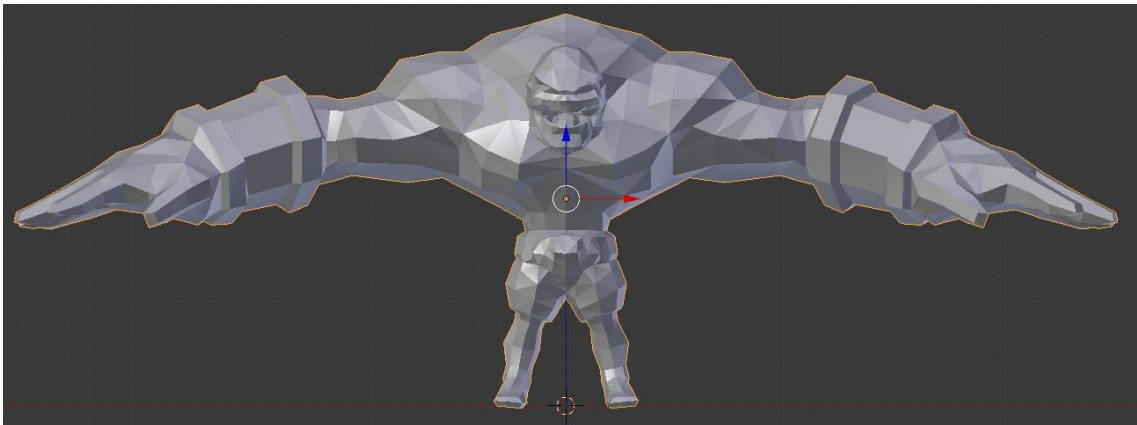
4.3 Riggaus

Riggauksella tarkoitetaan hahmon tai yleisesti mallin luuston rakentamista. Yleensä riggauksesta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaan hahmon riggaamista. Tällainen rigi voidaan rakentaa myös koneelle.

Rigi siis tehdään, jotta helpotetaan mallin eri osien animointia. Ne rakentuvat sarjoista luita jotka sitten muodostavat yhdessä tämän kokonaisuuden. Kun mallille on rakennettu sitä vastaava rigi se liitetään malliin skinning-prosessin avulla. Tämä tarkoittaa sitä vaihetta jossa mallin verteksit kiinnitetään luihin. Tämä vaihe voi olla hyvin työläs mikäli kyseessä on monimutkainen malli eikä rigiä voida tehdä esimerkiksi Rigify-lisäosan avulla.

Kaikki pelissä käytössä olevat rigit kuitenkin tehtiin nimenomaan hahmoille. Käyn tässä prosessia kevyesti läpi. Käytän esimerkkinä jo aiemmin luvussa 3.4.1 esiteltyä Hulker-mallia. Tämä malli on ostettu Unityn Asset Storesta ja sille on tässä tehty vain uusi rigi.

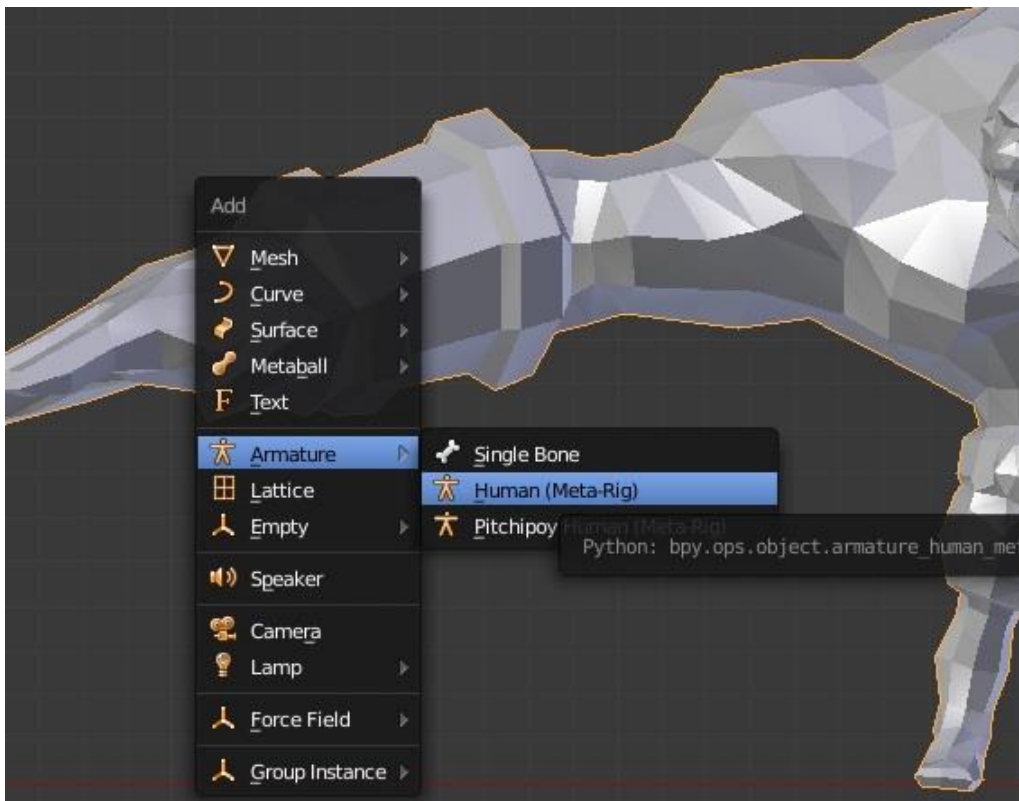
Hahmot mallinnetaan yleensä kuvan 36 mukaiseen asentoon. Blenderillä mallintaessa mallinnusvaiheessa käytetään yleensä Mirror-muuttujaa joka nimensä mukaisesti peilaa olemassa olevaa objektia tietyn akselin suhteen. Tällöin on helpompi säilyttää tarkka symmetria, kun toteutetaan vain toinen puoli ja ohjelma peilaa loput.



KUVA 36. Hulker alkuasennossa

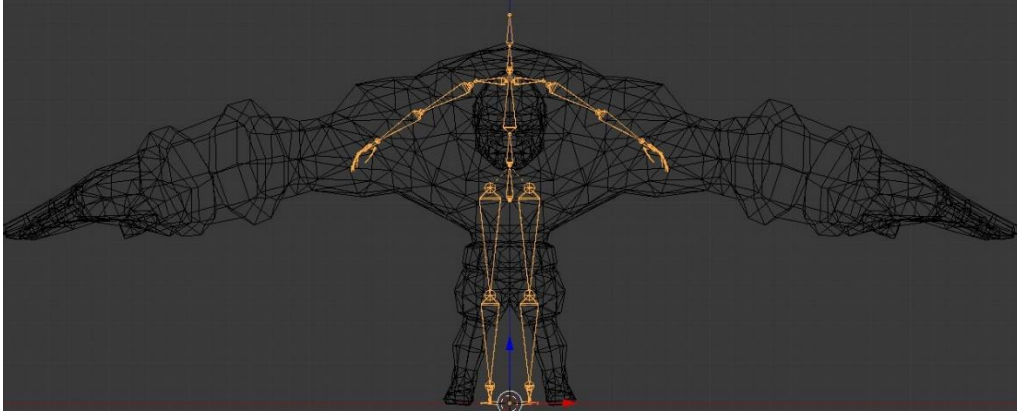
Hahmon ollessa valmis sille tehdään rigi. Blenderissä Rigify-lisäosa täytyy erikseen kytkeä päälle, koska se ei ole oletuksena päällä. Tämä siis löytyy menemällä File -> User preferences ja hakemalla Add-ons-välilehden alta löytyvällä haulla "Rigify".

Lisäosan ollessa päällä painetaan objektitilassa Shift-A jolloin saadaan lisättävien objektien valikko näkyviin. Valitaan esiintulevasta valikosta Armature -> Human(Meta-rig), kuten kuvassa 37. Tämä antaa meille valmiiksi luodun rigin jota sitten lähdetään sovittelemaan kyseiseen malliin. Muokkasin hieman tätä Rigifyn antamaa rigiä tämän mallin kohdalla. Poistin sormista yhden luun sillä geometriaa ei ollut niin paljoa, että sitä olisi kannattanut alkaa jakamaan niin monelle luulle. Tällä siis tarkoitan, ettei hahmon sormissa ollut kovin paljoa verteksejä mitä liittää luuhun.



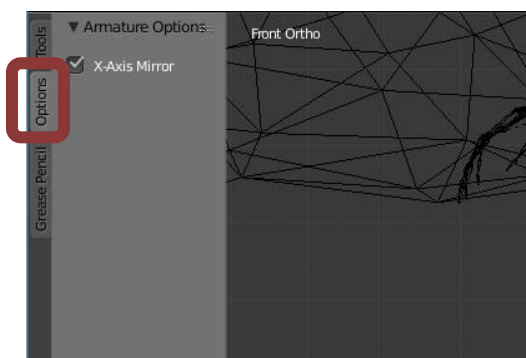
KUVA 37. Rigin lisääminen

Kuvassa 38 nähdään rigi heti sen lisäyksen jälkeen.



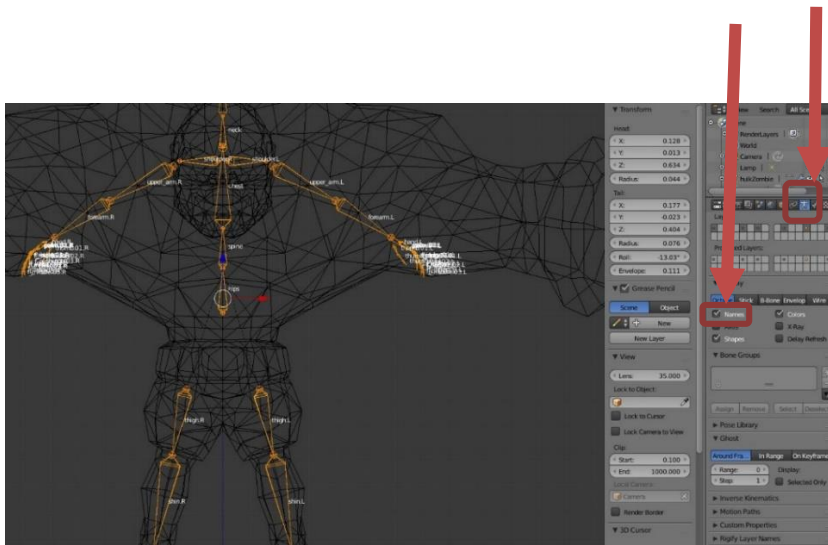
KUVA 38. Metarig lisätty, rautanlankanäkymä

Rigin lisäämisen jälkeen sitä aletaan sovittaa hahmoon. Kaikkien luiden tulisi sijaita niiden omilla paikoillaan hahmon sisällä. Rigiä voidaan muokata muokkaustilassa aivan kuten muitakin malleja, skaalata, muuttaa paikkaa jne. On myös syytä laittaa rigiä editoidessa x-akselin peilaaminen päälle jolloin rigin vasemman puolen luille tehtävät muutokset peilautuvat reaaliajassa oikealle puolelle. Tämä helpottaa työtä suuresti. Rigin muokkaustilassa tämä valinta näkyy Tool-hyllyn Options-välilehden alla, kuten on merkitty kuvaan 39.



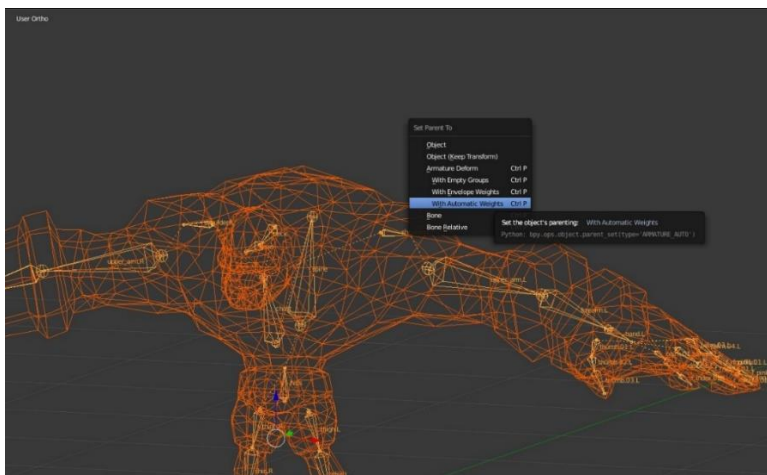
KUVA 39. Rigin luiden peilaus muokkaustilassa

Editoidessa on myös hyvä laittaa rgin luiden nimet päälle. Tämä onnistuu laittamalla valinta päälle muokkaustilassa, kuten kuvaan 40 on merkitty.



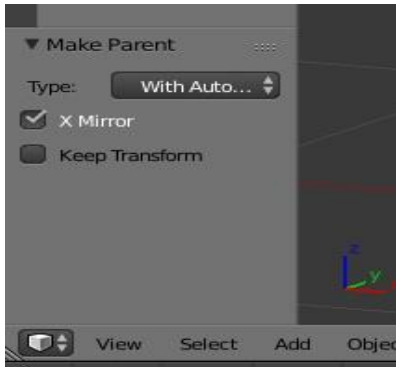
KUVA 40. Luiden nimien valinta päälle

Luiden sijaitessa oikealla paikallaan täytyy objekti vielä liittää tähän rigiin. Valitaan ensiksi rigiin liitettävä objekti ja sen jälkeen itse rigi. Monivalinta onnistuu Shift-painiketta pohjassa pitämällä. Tämän jälkeen painetaan objektitilassa Ctrl-P jolloin saadaan parentointivalikko näkyviin. Valitaan tästä valikosta With Automatic Weights, jonka jälkeen ohjelma luo verteksiryhmille automaattisesti omat painot. Valinnat ja valikko näkyvät kuvassa 41.



KUVA 41. Objektin ja rigin yhdistäminen

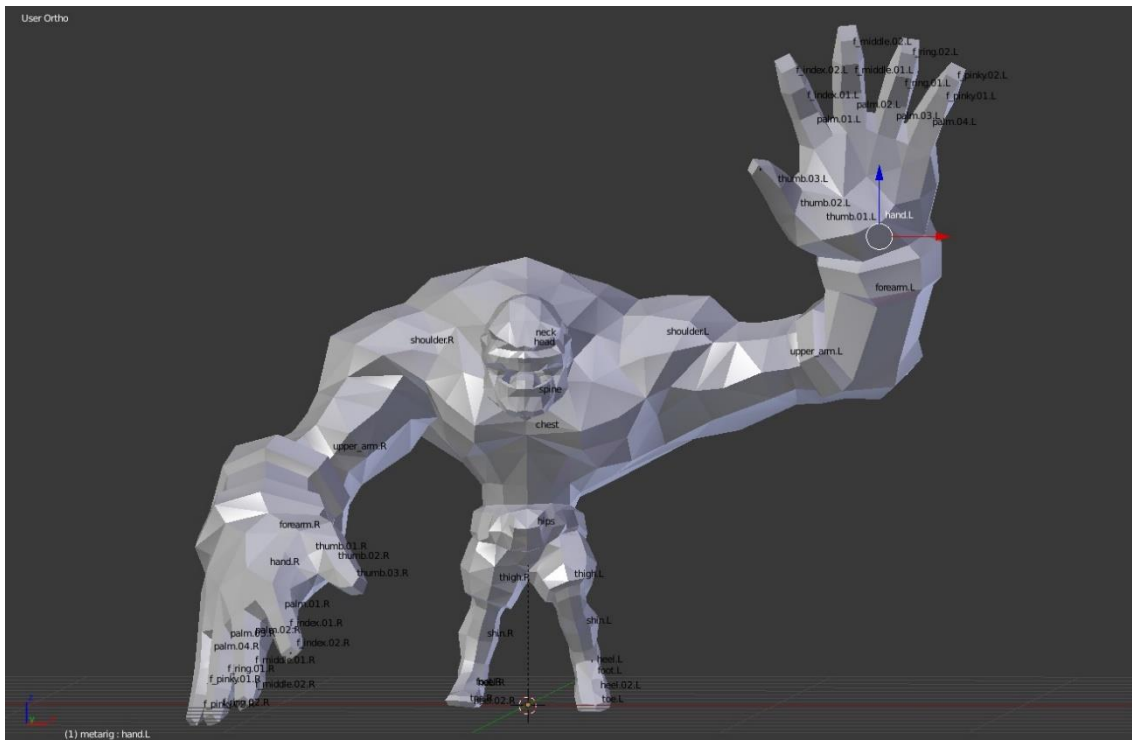
Tämän jälkeen on vielä hyvä huomata, että heti edellisen toimenpiteen jälkeen ilmestyy vasempaan alakulmaan kuvan 42 mukainen valikko. Tämä X Mirror -vaihtoehto on hyvä laittaa päälle, jos kyseessä on symmetrinen hahmo tai malli.



KUVA 42. Peilaus x-akselia pitkin

Tämä valinta tekee samanlaiset verteksiryhmät esimerkiksi vasemman ja oikean käden luille sekä painottaa ne symmetrisesti. Tässä on kuitenkin syytä pitää mielessä mistä suunnasta hahmoa on tehty. Tässä tapauksessa hahmoa edestäpäin katsoessa X-akseli kulkee vasemmalta oikealle kuten yleensä mallintaessa.

Hahmoa voi tämän jälkeen nopeasti testata. Tämä onkin hyvä suorittaa heti seuraavaksi, jotta näkee onko luilla oikeat verteksiryhmät, esimerkiksi reisiluulla reiden verteksit jne. Painetaan nyt yhden kerran näppäintä A, jolloin kaikki valinnat poistuvat. Tämän jälkeen valitaan pelkästään rigi. Sitten asetetaan muokkaustilaksi Pose Mode. Tämä tila on mahdollinen vain kun rigi on valittuna. Sitten valitaan luu ja vaikka rotatoidaan sitä jonkun akselin ympäri, esimerkiksi reisiluuta x-akselin ympäri ja katsotaan onko liike luonnollinen. Kuvassa 43 rigin luita on testattu ja käännelty nähtävään asentoon. Kaikki luut toimivat kuten pitääkin. Kaikki rigit tehtiin näitä samoja periaatteita noudattaen.



KUVA 43. Rigi testattu

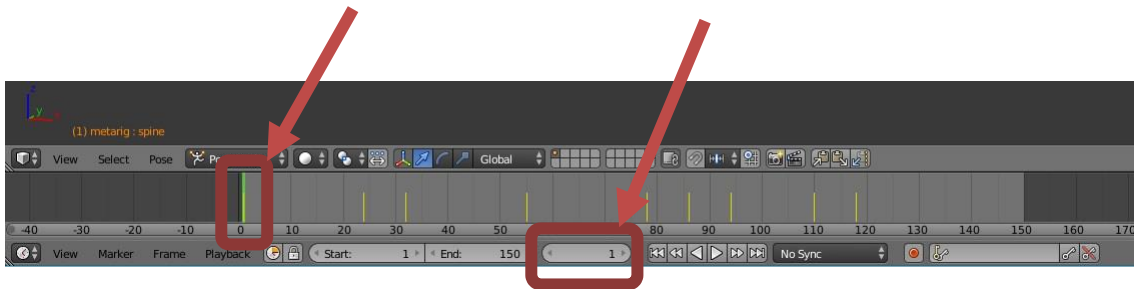
4.4 Animointi

Animointi oli varsin kivutonta. Blenderissä on mielestäni varsin hyvät ja helpot työkalut asioiden animointiin. Parin näppäinotien opetteluun jälkeen animoinnin perusteet ovat jo nopeasti hallinnassa. Toki Blenderissä riittää syvyyttä hyvinkin näyttäviin animaatioihin jos jaksaa opetella.

Yksittäisen animaation tekeminen hahmolle on todella helppoa. Käytän tässä samaa hahmoa esimerkkinä kuin riggauksessa. Alkuasento on sama kuin mitä se oli rigiä aloitettaessa.

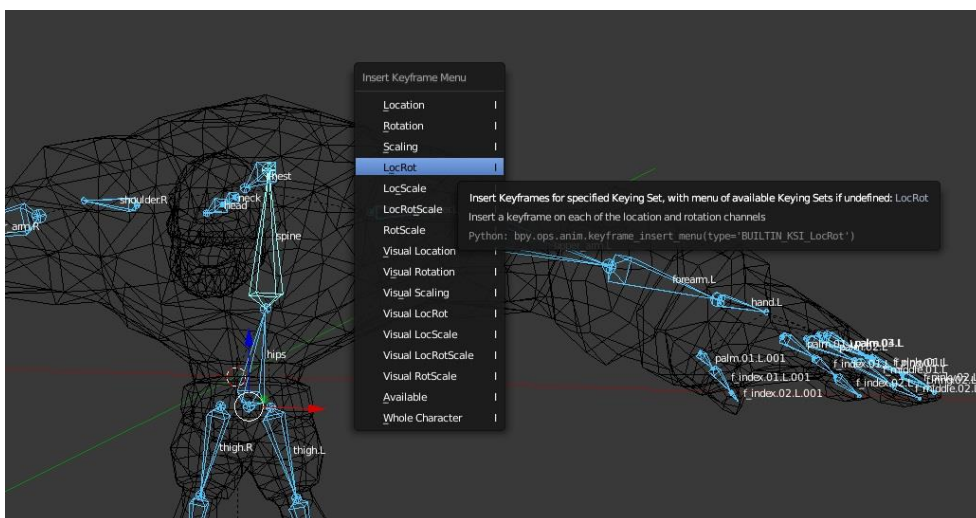
Hahmo asetellaan haluttuun alkuasentoon Pose modessa rigin luita käyttäen. Tämän jälkeen varmistetaan Timeline-ikkunasta, että kursori on ruudun 1 kohdalla. Kursori näkyy merkittynä kuvaan 44 suurimpana vertikaalisena viivana. Kyseisen ruudun voi vielä varmistaa Current Frame -kohdasta joka on merkitty samaan kuvaan. Lyhyemmät viivat merkitsevät seuraavaa keyframea

joka on tallennettu animaatioon. Kaikkiaan kyseisessä animaatioissa on siis 9 eri keyframea joiden kautta animaatio muodostetaan.



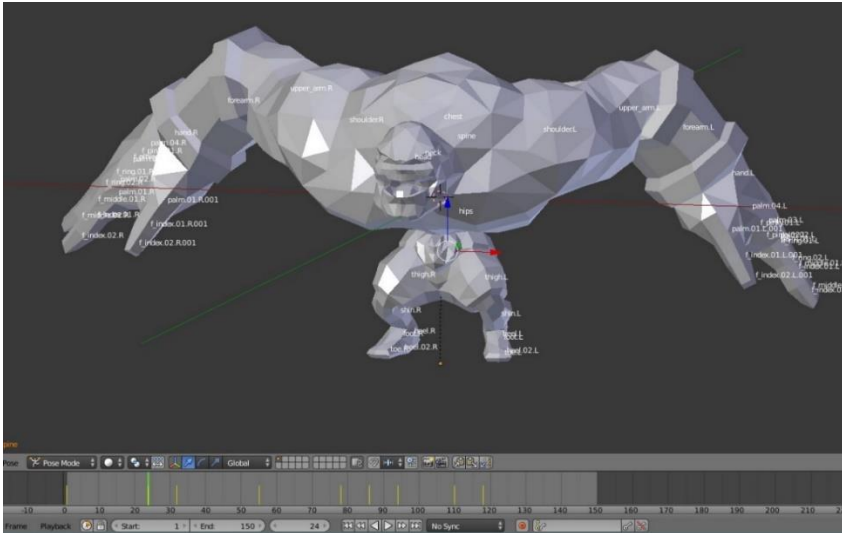
KUVA 44. Timeline

Tämän jälkeen valitaan kaikki luut joiden paikka halutaan tallentaa. Alkuasennossa tämä yleensä tarkoittaa nimenomaan kaikkia luita. Kun rigi on valittu ja ollaan Pose modessa, painetaan näppäintä A. Tällä valitaan kaikki luut. Tämän jälkeen painetaan näppäintä I, jolla saadaan Keyframe Menu -valikko esiin. Tästä valikosta voidaan valita tarvittavat tallennettavat tiedot valituille luille, jotka sitten tallennetaan nyt päällä olevaan ruutuun, eli ruutuun 1. Tässä tapauksessa, kun tiedetään ettei tässä animaatioissa tule olemaan luiden skaalautuvuuksia mutta paikkaa ja rotaatiota muutetaan, valitaan valikosta vaihtoehto LocRot. Valikko ja vaihtoehto näkyvät kuvassa 45.



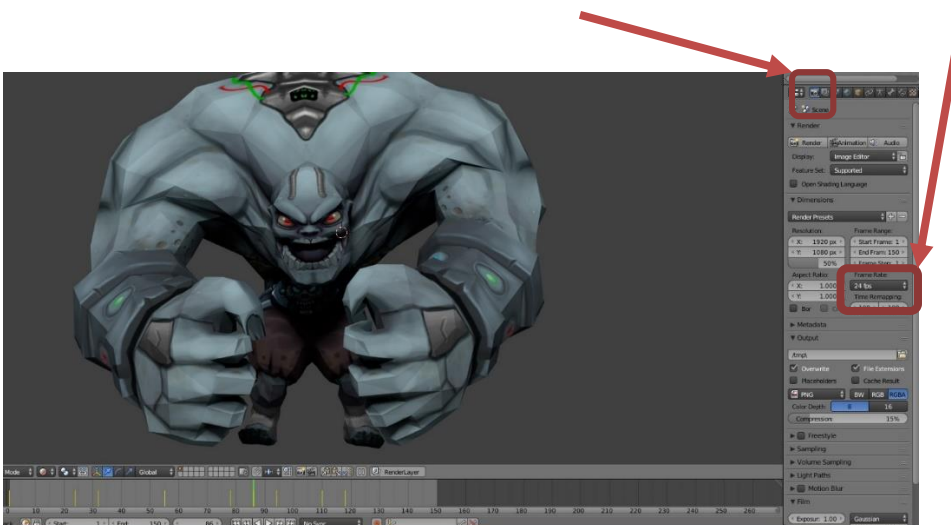
KUVA 45. LocRot-valinta animoidessa

Tämän jälkeen siirrytään seuraavaan ruutuun, jossa halutaan tallentaa luiden sijainti, tässä siirryttiin ruutuun 24. Kuvassa 46 näkyy hahmon seuraava asento.



KUVA 46. Animaation seuraava askel

Ruudussa 24 painetaan jälleen I ja tallennetaan samat tiedot niiden luiden osalta kuin on tarpeellista. Tätä samaa kaavaa toistetaan niin pitkälle kuin on tarvetta. On myös hyvä pitää mielessä montako ruutua on yksi sekunti. Tämän voi säätää asetuksista, nämä asetukset on merkitty kuvaan 47.



KUVA 47. Asetukset

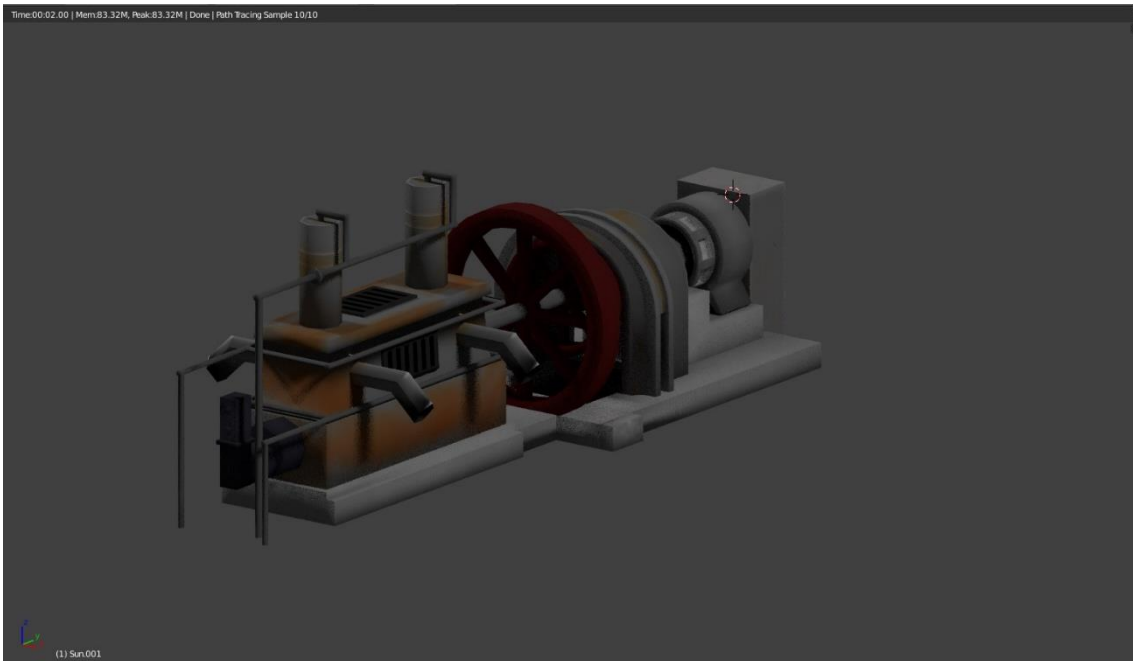
En koe tarpeelliseksi avata animointia tämän enempää, koska näiden asioiden toistoa animointi periaatteessa on. Yhdelle hahmolle voidaan tallentaa useita eri asentoja ja animaatioita, mutta nämä menetelmät vaativat hieman enemmän perehtymistä.

5 TULOKSET

Yleisesti ottaen kaikissa malleissa onnistuttiin hyvin. Kaikkia malleja ei pelissä käytetty. Game design muuttui monesti lennossa ja näin ollen vasta tehdylle mallille ei sitten ollutkaan tarvetta. Osa tekstuureista teki 2D-artistimme, osa saatiin luonnollisesti mallien mukana, jos ne ostettiin Unityn Asset Storesta. Joskus myös tekstuurin päälle laittamisen teki 2D-artistimme, kun minä olin jo muotoilemassa seuraavaa mallia.

Pelin kuvakulma ikään kuin helpotti omalta osaltaan mallien luomista myös, koska kaikkiin yksityiskohtiin ei tarvinnut kiinnittää niin suurta huomiota. Tiettyjä pintoja voi tällaisessa tapauksessa jättää helposti pois, jos on optimoinnille tarvetta.

Esittelen tässä vielä muita malleja, jotka tulivat peliin. Näihin malleihin tekstuurit teki 2D-artistimme, ellei toisin mainita. Kuvassa 48 itse tehty, vanhanaikainen generaattori.



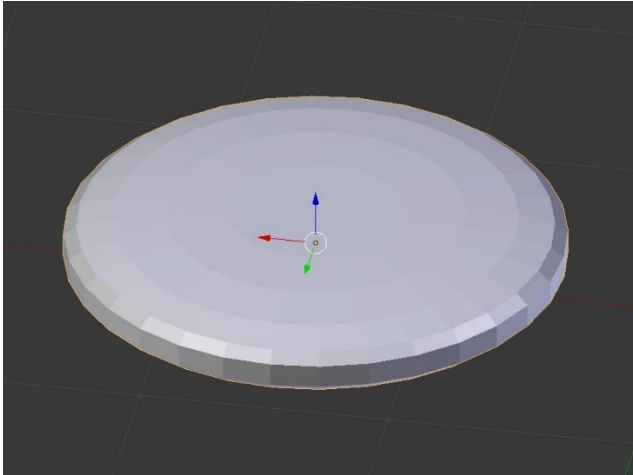
KUVA 48. Generaattori

Kuvassa 49 eräs karnevaalin malleista. Perusmalli kuuluu pakettiin, joka ostettiin Unityn Asset Storesta. Sitä muokattiin niin, että tehtiin rampit joka puolelle. Näin tasanteelle voi nousta mistä kohtaa vain. Keinujen ryhmistä tehtiin omat objektinsa. Valkoisena nähtävät lamppujen mallit tehtiin. Näille lamppuille ei tosin tehty tekstuuria, ne tehtiin vain Unityssä muokkaamista varten. Myös kyltti mallin päälle tehtiin. Tekstuurin kylttiin teki 2D-artistimme, muut tekstuurit ovat tulleet mallin mukana.



KUVA 49. Xenotwister, Unityn Asset Storesta otetusta mallista muokattu

Kuvassa 50 nähdään power-upin eli ns. lisävoiman perusmalli. Tämän perusmallin päälle vain liitettiin sitten erilaisia tekstureita, joilla voitiin ilmentää näitä poimittavia power-uppeja. Toimii hyvänä esimerkkinä kuinka yhtä perusmallia voidaan käyttää moneen tarkoitukseen vain tekstuuria muuttamalla.



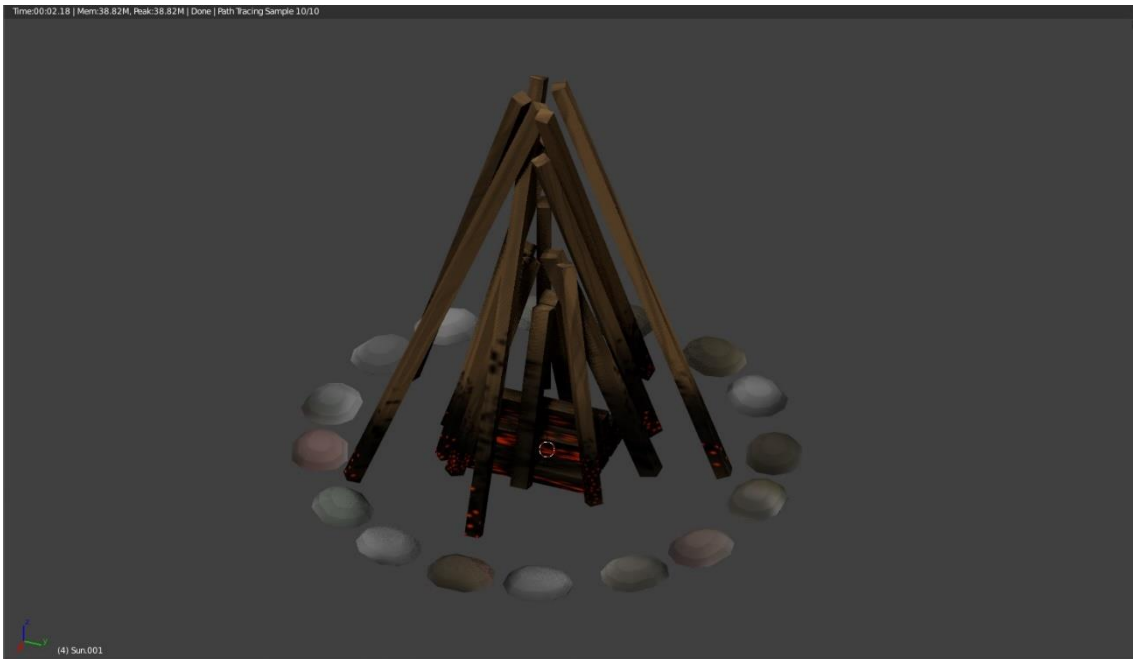
KUVA 50. Power-upin perusmalli, ilman tekstuuria

Kuvassa 51 on esitelty power-uppeja tekstuureineen.



KUVA 51. Power-uppeja tekstuureineen

Kuvassa 52 nähdään nuotio teksturoituna. Näiden nuotioiden tulta on tarkoitus pitää yllä yhdessä kentistämme. Malli itsessään on hyvin yksinkertainen. Pohjalla on symmetrinen kasa pienempiä polttopuita, ja loput puut ovat skaalattuja ja soviteltuja cube-meshejä. Kivet on muokattu sphere-meshistä, josta on leikattu puolet pois. Kivi on sitten monistettu useaan kertaan nuotio ympärille.



KUVA 52. Nuotio

Kuvassa 53 on eräs karnevaalin malli, joka ostettiin Unityn Asset Storesta. Tätä mallia muokattiin niin, että istuinosa eristettiin omaksi objektikseen. Tämä mahdollisti sen liikkeen tornissa ylös ja alas. Tornissa käytettiin mallin mukana tulleita tekstuureja. Tämänkin laitteen alustaan tehtiin perusmallit valoille, jotka voidaan kuvassa nähdä valkoisina palloina. Tekstuuria näille ei ole, näitä osia muokattiin myöhemmin Unityssä.



KUVA 53. Torn

Kuvassa 54 on mallinnettu vipu. Tätä mallia käytettiin lähinnä karnevaalientässä. Muissakin kohtaa vipua toki olisi voinut käyttää, ei vain ollut tarvetta. Yksi esimerkki yleiskäyttöisestä mallista.



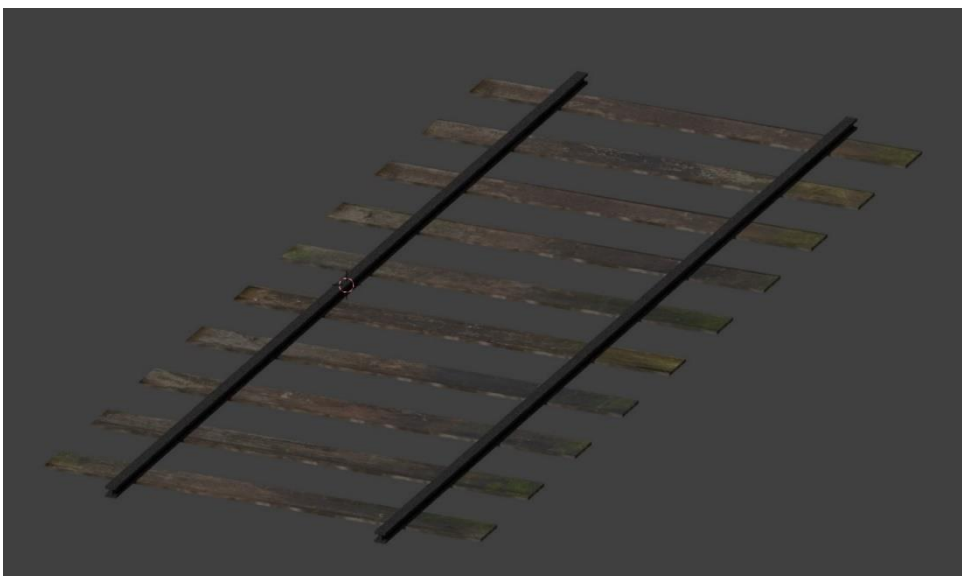
KUVA 54. Vipu

Kuvassa 55 nähdään karnevaalientien sisäänkäynnin kyltti.



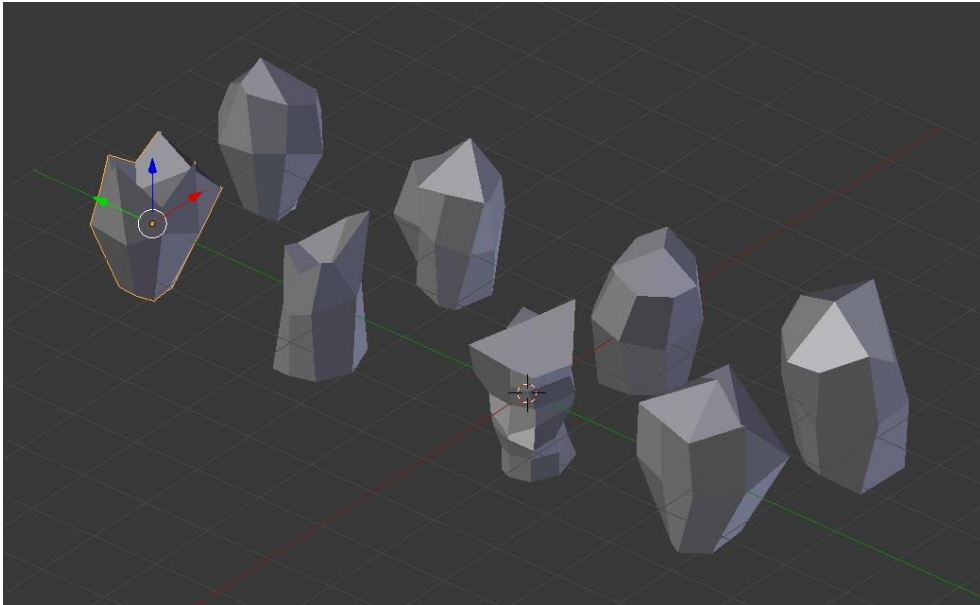
KUVA 55. Karnevaalin sisäänkäynti

Kuvassa 56 näkyy yksi junaradan osa. Tätä monistettiin niin monta kertaa kuin oli tarpeen.



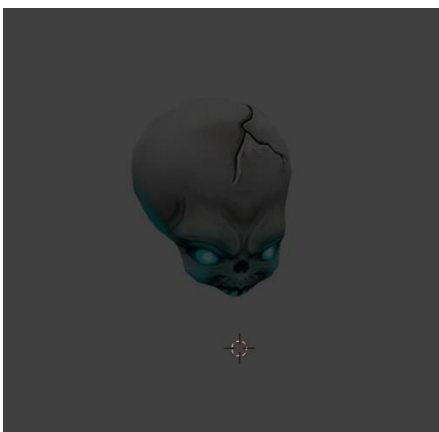
KUVA 56. Junaradan osa.

Kuvassa 57 on erilaisia muotoja yhdelle pelin efekteistä. Kun vihollinen jäätyy, sen ympärille muodostuva jää on muodoltaan sama kuin jokin näistä malleista.



KUVA 57. Efektin muodot

Kuvassa 58 on yhden vihollistyyppin pää erotettu muusta mallista. Tästä päästä tehtiin kokonaan uusi vihollistyyppi. Tekstuurina käytettiin mallin mukana tullutta tekstuuria.



KUVA 58. Liche-vihollisen pää.

Nämä mainitut mallit pääsivät peliin. Malleja tehtiin huomattavasti enemmän, mutta tarpeet muuttuivat nopeasti, eikä tehtyjä malleja sitten tarvittu. Unityn Asset Store osoittautui kohdallamme kullan arvoiseksi. Sieltä löytyy aloittavalle pelifirmalle paljon erilaisia apuja todella halvalla. Meikin käytimme paljon ostettuja malleja pelissämme, osaa myös muokattiin, jotta ne saatiin paremmin sopimaan peliin. Näitä apuja ostettiin myös muussa muodossa, kuten erilaisina koodeina. Joitain malleja myös uusiokäytettiin, kuten esimerkiksi Hulkeria. Perusmalli pidettiin samana, mutta sille annettiin erilainen tekstuuri ja tehtiin uusi animaatio, jolloin siitä saatiin uusi vihollistyyppi. Hahmot ovatkin hyviä juuri tämän uusiokäytön takia. Yhtä perusmallia on hyvä käyttää moneen tarkoitukseen.

Lopulta saimme julkaista pelimme Steamissä, mikä on jo yksinään saavutus. Etenkin tällaiselle ryhmälle, jolla ei vielä ollut juuri pelialalta kokemusta. Asioita joutui opiskelemaan ja toteuttamaan samaan aikaan. Tämä tietysti loi omalta osaltaan välillä suuriakin paineita. Kaikesta kuitenkin selvittiin, ja lopulta päästiin maaliin asti.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli toteuttaa Xenocide-peliprojektin erilaisia 3D-malleja sekä kertoa näiden mallien suunnittelu- ja toteutusprosesseista. Mallien toteutuksessa onnistuttiin mielestäni hyvin. Mallit saatiin tuotettua kaikkiin tarpeisiin, vaikka kaikki mallit eivät päässeetkään lopulliseen tuotteeseen. Jälkikäteen näitä tehtyjä malleja tarkastellessani olen huomannut myös, kuinka monella eri tavalla näitä malleja voidaan tehdä. Projektin alkuvaiheissa oli välillä ongelmia mallin luomisen kanssa. Lähestymistapoja joutui kokeilemalla hakemaan mikä sopisi parhaiten millekin mallille, ei vielä ollut sellaista tuntumaa mallintamiseen kuin mitä nykyään on. Enemmän olisi voinut käyttää aikaa myös tutoriaalien etsimiseen ja katsomiseen. Yksi ongelma olikin välillä, kun ei oikein tiennyt mistä etsiä vastausta johonkin kysymykseen. Monesti nämä vastaukset sitten löytyivät jostain videotutoriaalista, ennemmin kuin muutamasta rivistä tekstiä. Tässäkin piti kuitenkin huomioida, että monesti tutoriaalit ovat hyvinkin pitkiä, jopa tunnin mittaisia. Tällaisesta tutoriaalista jonkin tietyn seikan etsiminen saattaa kestää hieman pidempään, kuin mitä tekstiä etsiessä. Yleisesti ottaen siis, enemmän olisi pitänyt varata aikaa ohjelman opetteluun. Jälkiviisaana tietää, että siinä olisi lopulta säästänyt enemmän aikaa kuin mitä menettänyt. Tämä siksi, että monet eri tekniikat olisivat mallintamisen osalta säästäneet aikaa.

Tämä projekti on ollut yksi valtavan suuri opintomatka. Omalta osaltani tämä projekti alkoi 20.10.2014, jolloin siirryin tähän ryhmään, ja tuosta päivästä alkoi tämä matka. Tänä aikana olen kasvattanut kykyjäni Blenderin osalta tasaiseen tahtiin ja koko ajan halu oppia kasvaa. Koko tämä projekti on laajentanut omaa näkemystäni ja käsitystä erilaisten mallien tuottamisesta, sekä erilaisista tavoista mallintaa eri asioita. Nykyään tehtäviä malleja osaa lähestyä helpommin, ja ottaa heti alusta lähtien monia asioita huomioon, jotka tulevat helpottamaan mallin luomista. On myös huomannut, ettei ole olemassa yhtä

ainutta oikeaa tapaa lähestyä mitään mallia. Mallinnusta opetellessa on hyvä ottaa myös kokeneemmilta oppia, minkä itsekin huomasin.

3D-mallinnuksen ehdottomasti parhaat puolet ovat sen rajattomuus ja luovuus. Tätä on jopa hieman hankala aluksi käsittää. Myös näiden mallien uudelleenkäytettävyys on tärkeä asia. Työelämää varten mahdollisesti luotuja malleja on helppo muokata tarkoitukseen sopiviksi. Tämän projektin edetessä huomasin myös, että erityisesti omien tekstuurien teon opetteluun tulee panostaa vastaisuudessa. Tällöin osaisi koko tuotantoketjun mallin luomisesta alusta loppuun saakka.

Pelien ollessa nykyään paljon esillä olisi toivottavaa, että pelin kehittämisen eri vaiheet ja osa-alueet otettaisiin huomioon ihan kouluopetuksessa. Pelien tekeminen kuitenkin on hyvin pitkälle koodaamista, mutta myös paljon muuta siinä ohella. Unityn alkeet olisi hyvä osata, ja koska koodata voi sekä C#-kielellä kuin myös Javalla, tämä sopisi oivasti esimerkiksi OAMK:n lähiopetuksen piiriin. Tästä ei pitäisi unohtaa myöskään Blenderin alkeita. Kaiken kaikkiaan, tämä projekti on sekä inspiroinut että opettanut minulle valtavan paljon. Oli mahtavaa nähdä ikään kuin autiopaikalta, kuinka pelejä tehdään, ja olla mukana konkreettisesti pelin teossa. Muut vaiheet tulivat myös tutuksi, ja nykyään pelin tuotannosta tietää paljon enemmän kuin aiemmin. Pelien tekeminen on todellakin aivan oma maailmansa.

Parasta tässä oli, että löysi tämän ”oman juttunsa”. Pari vuotta taaksepäin en olisi uskonut, kuinka mukavaa 3D-mallintaminen voi parhaillaan olla. Aion jatkaa mallintamista jossain muodossa tulevaisuudessakin, joko ihan työkseen tai harrastuksena.

LÄHTEET

1. Oulu Game Lab. 2012. Oulun seudun ammattikorkeakoulu OAMK.
Saatavissa: <http://www.oulugamelab.net>. Hakupäivä 25.11.2015.
2. Unity Licensing and FAQ. 2015. Unity3d. Saatavissa:
<https://unity3d.com/unity/faq>. Hakupäivä 9.11.2015.
3. Craig Good, 2014. How long does it take to render a Pixar film. Quora.
Saatavissa: <https://www.quora.com/How-long-does-it-take-to-render-a-Pixar-film>. Hakupäivä 15.11.2015.
4. Blender (software). 2015. Wikipedia. Saatavissa: https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_%28software%29. Hakupäivä 27.8.2015.
5. Andrew Price, 2015. The Basics of Good Texturing in Blender. BlenderGuru.
Saatavissa: <http://www.blenderguru.com/tutorials/basics-realistic-texturing>.
Hakupäivä 15.11.2015.