

Oskari Juntunen

3D-APUTIEDOSTOJEN LUONTI UNITY-PELIPROJEKTIIN

3D-APUTIEDOSTOJEN LUONTI UNITY-PELIPROJEKTIIN

Oskari Juntunen
Opinnäytetyö
Syksy 2022
Tietojenkäsittely
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittely, Tradenomi

Tekijä: Oskari Juntunen

Opinnäytetyön nimi: 3D-aputiedostojen luonti Unity-peliprojektiin

Työn ohjaaja: Matti Viitala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2022

Sivumäärä: 32

Työn tavoitteena oli luoda erilaisia aputiedostoja tekeillä olevaan peliprojektiin. Projekti oli talvisota-aiheinen videopeli, josta puuttui pelin kannalta tärkeitä elementtejä, kuten pelimaailma, pelihahmo aseineen ja vihollinen.

Opinnäytetyön raportissa esitellään, kuinka nämä elementit luotiin, miten niitä animoitiin ja kuinka ne saatiin toimimaan Unity-pelinkeskeytysympäristössä. Raportissa käydään läpi myös, miten pelimaailman luonti onnistui Unityn toimintoja hyödyntäen.

Työssä käytettiin eri työkaluja, kuten Unity-pelimoottoria, kolmiulotteiseen mallinnukseen tarkoitettua Blenderiä ja Gimp-kuvankäsittelyohjelmaa. Työssä saatiin luotua pelille alustava pelimaailma, pelihahmolle tärkeitä elementtejä, kuten kädet ja ase, sekä lopuksi vihollinen.

Asiasanat: peligrafiikka, 3D-mallinnus, peliala

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Information Systems

Author: Oskari Juntunen

Title of thesis: Creation of 3D-auxiliary files for Unity-project

Supervisor(s): Matti Viitala

Term and year when the thesis was submitted: autumn 2022 Number of pages: 32

The aim for the project was to create various auxiliary files for the ongoing game project. The project was a winter war-themed video game that lacked important elements to the game, such as the game world, the game character and its weapons, and the enemy.

The thesis report presents how these elements were created, how they were animated and how they were made to work in the Unity game development environment. The report also reviews how the game world was made using Unity's functions.

The work was carried out using a few different programs, such as the Unity game engine, Blender for three-dimensional modelling and the Gimp image processing program. The goals set for the project were achieved, such as the preliminary game world for the game, important elements for the game character, such as hands and weapons, and finally the enemy.

Keywords: 3D graphics, Computer Graphics, Video Games

SISÄLLYS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | TYÖSSÄ KÄYTETYT TYÖKALUT | 8 |
| | 2.1 Unity-pelimoottori | 8 |
| | 2.2 Blenderin käyttö kolmiulotteisessa mallinnuksessa | 10 |
| | 2.3 Gimp kuvankäsittelyohjelma | 12 |
| 3 | PELIMAAILMA | 13 |
| | 3.1 Maaston luonti | 14 |
| | 3.2 3D-mallien tuonti Unityyn | 14 |
| | 3.3 Luonto | 16 |
| 4 | ASE | 18 |
| | 4.1 Mallintaminen | 18 |
| | 4.2 Kädet | 20 |
| | 4.3 Animointi | 22 |
| 5 | VIHOLLINEN | 26 |
| 6 | POHDINTA | 30 |
| | LÄHTEET | 31 |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena oli erilaisten aputiedostojen luonti Unity-pelimoottorilla tekeillä olevaan talvisota-aiheiseen 3D-peliin ja näiden käyttöönotto kyseisessä peliprojektissa. Tavoitteenani oli luoda peliin historiallisesti tarkkoja elementtejä, joiden avulla pääsin näyttämään laajasti eri taitojani 3D-mallintamisesta yleisesti pelin kehittämiseen. Työssä paneuduttiin projektin eri vaiheisiin ja sen mukana tullessiin ongelmakohtiin sekä niiden mahdollisiin ratkaisuihin. Kokonaisvaltaisena tavoitteenani oli projektin myötä vahvistaa sekä grafiikanluonti- että pelinkehitystaitojani.

Itse peliprojekti on aloitettu alkuvuodesta 2022, ja tarkoituksena oli jatkaa suoraan siitä, mihin aikaisemmin oli jääty. Peli sisälsi valmiiksi jo yksinkertaiset pelihahmon liikkumismekaniikat sekä muutaman jo luodun 3D-peliobjektin. Pelinkehitys oli kuitenkin hyvin alkuvaiheessa. Mukana projektissa oli Oulun yliopistossa opiskeleva kaverini. Olimme kaverini kanssa suunnitelleet talvisota-aiheisen videopelin tekoa jo pitkään ja ehtineet ideoida kattavan suunnitelman siitä, mitä halusimme peliimme tehdä. Ensimmäisinä isoina askeleina oli luoda toimivat mekaniikat pelaajalle ja sen ympärille pelimaailma. Kaverini alkoi koodaamaan pelattavaa hahmoa, ja minä taas keskityin pelin graafisen ilmeen suunnitteluun ja luontiin. Tarkoitukseni oli opinnäytetyössäni saada alulle graafiselta ilmeeltään realistinen pelimaailma sekä mallintaa ja animoida pelattavan hahmon ase, kädet ja vihollinen.

Halusin saada pelistä historiallisesti mahdollisimman autenttisen, joten projekti vaati paljon taustatutkimusta. Pelimaailman luonti edellytti luonnon monimuotoisuuden opettelua, joka sai minut tarkastelemaan puita ja kasvillisuutta ihan uudella tavalla. Hain netistä myös paljon talvisotaan liittyviä kuvia muista jo aiheesta tehdyistä peleistä, elokuvista ja itse sodasta. Jouduin myös ottamaan selvää sodassa käytetyistä aseista, vaatetuksesta ja rakennelmista.

Peliprojektia oli aloitettu toteuttamaan Unity-pelimoottorilla. Raportissa esittelen, kuinka käytin moottoria rakentaessani tunnustelevaa pelimaailmaa tuodessani 3D-mallinnuksia projektiin ja animoidessani pelihahmon liikkeitä. 3D-mallinnukset luotiin Blender-nimisellä 3D-grafiikkaohjelmalla. Gimp-kuvankäsittelyohjelmaa käytin suunnitteluun ja mallinnuksiin sisältyviä tekstuureita piirtäessäni ja muokatessani. Pelihahmojen alustukseen käytin Blenderin MakeHuman -lisäosaa.

Raportin luvussa kaksi esitellään työn teknisessä toteutuksessa käytettyjä työkaluja ja niiden perustoimintoja. Kolmannessa luvussa käydään läpi pelimaailman luontia Unity-pelimoottorilla. Aseen mallintamista Blenderillä ja sen animointia Unitylla esitellään neljännessä luvussa. Viides luku käsittelee vihollisen mallintamista.

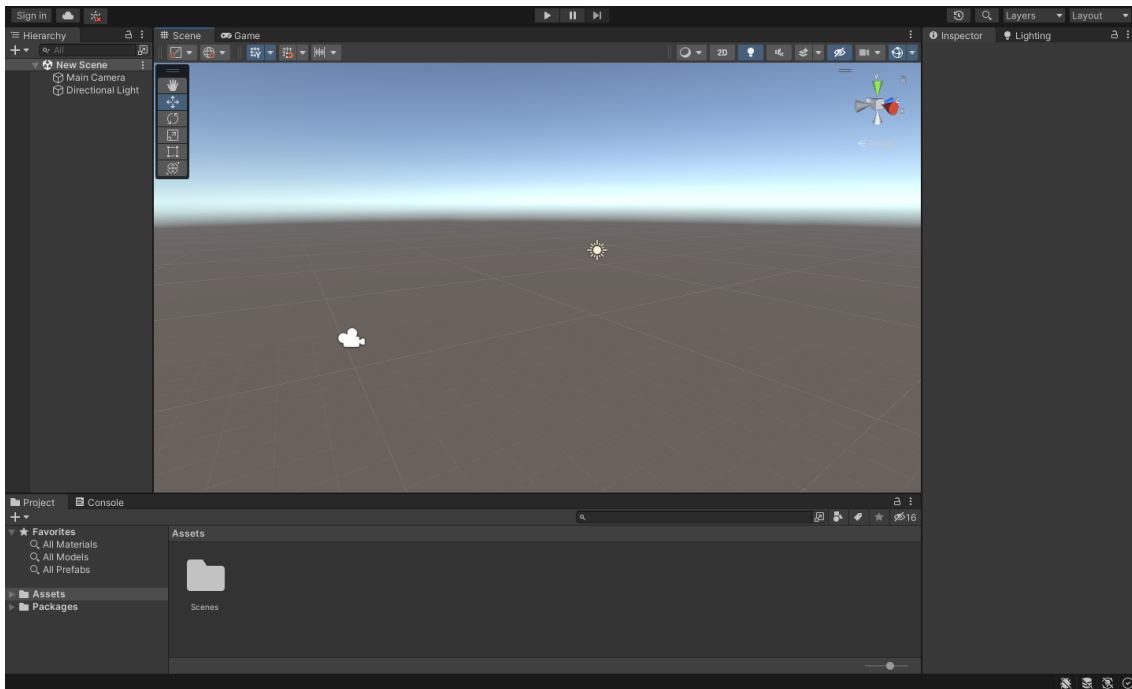
2 TYÖSSÄ KÄYTETYT TYÖKALUT

2.1 Unity-pelimoottori

Raportissa esiteltävässä teknisessä toteutuksessa käytettiin Unity-pelimoottoria. Kesäkuussa 2005 julkaistu Unity Technologiesin luoma pelimoottori tarjoaa kehittäjälle ilmaisen kehitysalustan, jolla käyttäjä voi kehittää sekä kolmiulotteisia että kaksiulotteisia pelejä, animaatioita ja simulaatioita (Unity Technologies 2022a). Olen käyttänyt Unitya useita vuosia ja suorittanut eri kursseja siihen liittyen. Pelimoottori oli siis minulle valmiiksi jo tuttu.

Unityn pelikehitysympäristö sisältää useita tarvittavia työkaluja pelin kehittämiseen. Ohjelmiston ominaisuudet yksinään eivät kuitenkaan yleensä riitä pelin kokonaisvaltaiseen luontiin. Unitylla voidaan luoda yksinkertaisia kolmiulotteisia malleja ja niissä käytettäviä yhden värin materiaaleja, joita voidaan pelissä käyttää. Yleensä kuitenkin erilaiset aputiedostot eli asset-tiedostot, kuten tekstuurit, äänet ja 3D-mallinnukset, tehdään niiden luomiseen tarkoitetuilla erillisillä ohjelmilla. Tämän jälkeen tiedostot tuodaan Unityyn ja asetetaan peliprojektiin.

Pelin kehittäminen Unitylla alkaa luomalla projektikansio, johon ohjelma tallentaa kaikki pelissä käytetyt tiedostot. Projektille voidaan alussa määrittää erilaisia alustavia asetuksia esimerkiksi sen mukaan, onko kyseessä kolmi- vai kaksiulotteinen peli. Näiden mukaan Unity luo tiedoston lähtökohtaisesti helpottamaan kyseisen pelityypin luontia. Kuvassa 1 alustettu Unity-projekti scene-näkymässä.



KUVA 1. Unity scene-näkymässä

Pelaajalle näytettävä sisältö koostuu pääsääntöisesti muilla ohjelmilla luoduista peliobjekteista. Näille muiden ohjelmien työkaluilla luoduille aputiedostoille tulee asettaa oikeanlaiset tiedostomuodot, jotta ne toimivat oikein Unityn pelikehitysympäristössä. Tämän jälkeen ne tuodaan eli importoidaan Unityn peliprojektiin. Tiedostoille määritellään niiden tarkoitukseen sopivat asetukset, minkä jälkeen ne voidaan asettaa pelimaailmaan.

Unity käyttää C#-nimistä ohjelmointikieltä. Ohjelmointikieliä on useita, joista jokainen omaa omanlaisensa kirjoitustyylin ja näin ollen erilaiset ominaisuudet. C# on yksi suosituimmista kielistä pelinkehityksessä (.NET Framework 2022).

Unity Asset Store -niminen sivusto tarjoaa Unityn käyttäjille mahdollisuuden jakaa tekemiään aputiedostoja muiden käyttöön ilmaiseksi tai maksua vastaan. Sivusto on täynnä moniin erilaisiin peliprojekteihin sopivia tiedostoja, kuten tekstuureja, ääniä tai jopa valmiin pelin sisältäviä paketteja (Unity Technologies 2022b).

Tekeillä oleva peli voidaan missä vaiheessa projektia tahansa rakentaa jakeluversioksi tarkoitettuksi kokoelmatiedostoksi, joka sisältää kaikki pelin tiedostot. Näin ollen peli voidaan käynnistää erilli-

senä sovelluksena, jolloin sitä voidaan testata erillisenä sovelluksena ilman Unitya. Unitylla voidaan luoda PC:lle ja Macille sopivia pelejä kuin myös mobiilipelejä iOS- ja Android-alustoille. Unity tukee myös pelien kehittämistä Playstation- ja Xbox-konsoleille.

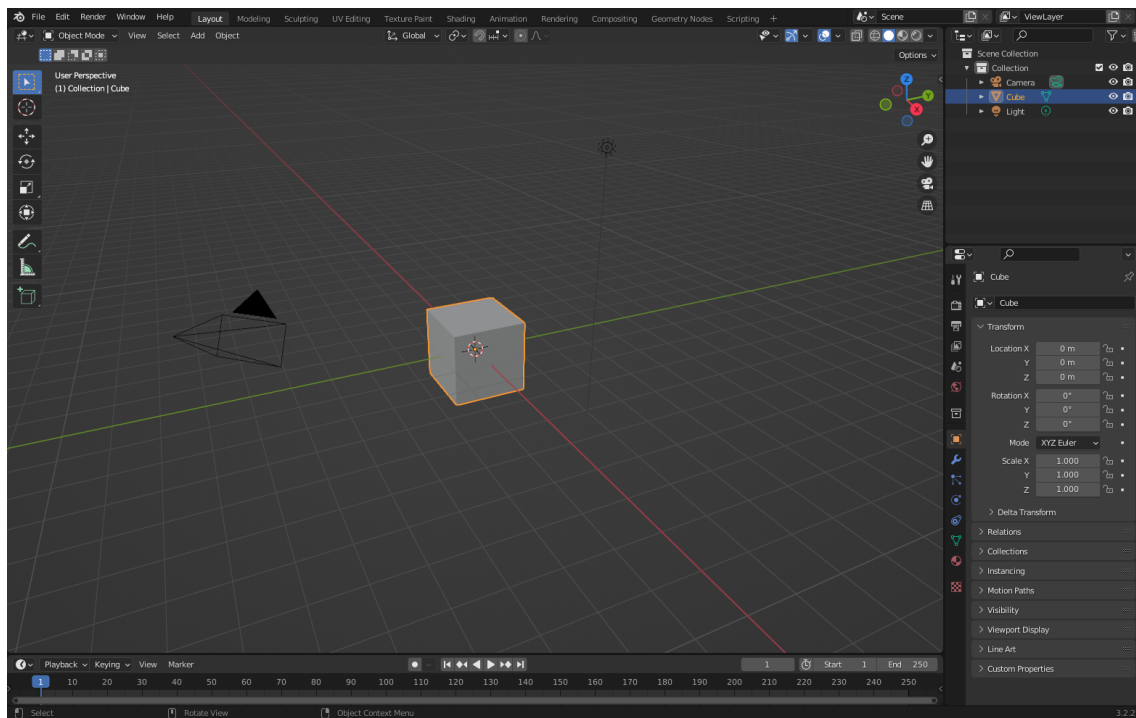
2.2 Blenderin käyttö kolmiulotteisessa mallinnuksessa

Blender on The Blender Foundationin kehittämä ilmainen avoimen lähdekoodin kolmiulotteiseen mallinukseen luotu ohjelmisto. Sillä voi tehdä kaikki 3D-mallinukseen liittyvät vaiheet, kuten itse mallinnus, rigging, animointi, simulointi ja renderointi, ja lisäksi jopa videon editointi (The Blender Foundation 2022a). Käytin Blenderiä ensimmäisen kerran vuoden 2022 alussa, jolloin tein peliprojektimme ensimmäiset puiden mallinnukset. Sen jälkeen olen käynyt erillisen kurssin Blenderin käyttöön liittyen ja käyttänyt sitä myös peliprojektikurssia suorittaessani.

Blenderin pääsääntöinen tarkoitus on antaa käyttäjälle mahdollisuus luoda kolmiulotteisia mallinnuksia. Ilmaisella työkalulla voidaan saada aikaiseksi jopa fotorealistisia ympäristöjä sekä ammattitaitoisia mallinnuksia.

Mallinnus luodaan kolmiulotteisessa ympäristössä, joka sisältää pituus-, korkeus- ja syvyysakselit. Ympäristössä voidaan liikkua vapaasti ja sitä pystytään kääntelemään ympäriinsä, jotta mallinnusta olisi helppo muokata jokaiselta puolelta.

3D-objektin kehittäminen aloitetaan pinnanmuodostuksesta. Tähän Blender tarjoaa monipuoliset työkalut sekä useamman tavan lähestyä itse mallinnusta. Kuvassa 2 on oletusnäköala aloitetusta Blender-projektista, johon ohjelma on asettanut valmiiksi kuution, kameran ja valon. Kun muoto on saatu tehtyä mieluisiksi, asetetaan mallille tekstuurit ja värit.



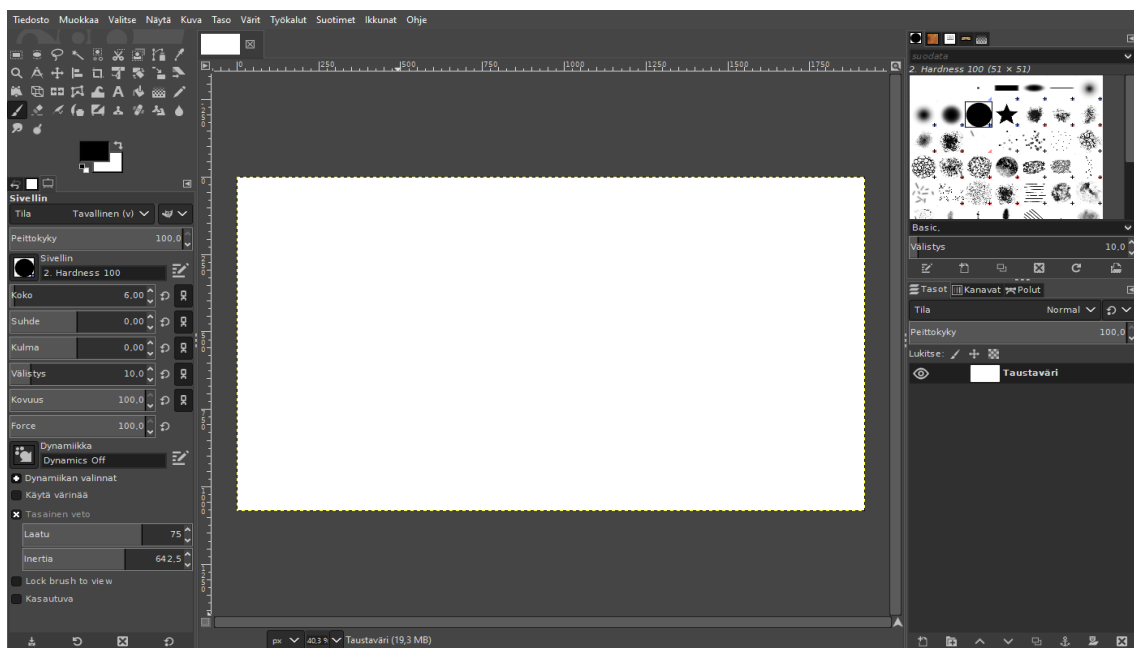
KUVA 2. Näköala Blender-projektista

2.3 Gimp-kuvankäsittelyohjelma

Gimp on ilmainen kuvankäsittelyohjelma, joka sopii niin graafisille suunnittelijoille, valokuvaajille kuin kuvittajillekin. Se sisältää monipuoliset työkalut korkealaatuiseen kuvankäsittelyyn, digitaaliseen piirtämiseen ja maalaamiseen sekä graafisten suunnittelulementtien ja käyttöliittymäkomponenttien tuottamiseen. Ohjelma on avoimeen lähdekoodiin perustuva, minkä vuoksi käyttäjällä on mahdollisuus tutustua sen lähdekoodiin ja muokata sitä tarpeisiinsa sopivaksi (The GIMP Team 2022).

Kuvankäsittelyohjelmilla muokataan pikseleistä muodostuvia digitaalisia kuvia. Ohjelmista riippuen niistä löytyvät muokkaukseen tarkoitetut työkalut valmiin kuvan käsittelyyn sekä monissa tapauksissa useat erilliset piirtotyökalut piirtämiseen. Pelkästään piirtämiseen tarkoitetut piirto-ohjelmat sisältävät kuitenkin monipuolisemmat ominaisuudet kuvan maalaamiseen ja piirtämiseen. Tunnetuimpiin kuvankäsittelyohjelmiin kuuluva Adobe Photoshop sopii hyvin niin digitaalisten kuvien muokkaamiseen kuin myös piirtämiseen. Gimp sisältää vähemmän ominaisuuksia kuin Adoben vastaava tuote, mutta ilmaiseksi ohjelmaksi ajaa asiansa.

Gimp-kuvankäsittelyohjelmaan voidaan ladata valmis kuva muokattavaksi, tai voidaan aloittaa puhtaalta paperilta luonnostelevaan ja luomaan kuvaa. Kuvassa 3 näkyy valkoisella taustalla alustettu Gimp-tiedosto.



KUVA 3. Näkymä avatusta Gimp-tiedostosta

3 PELIMAAILMA

Päätimme sijoittaa pelimaailman historiallisen Mannerheim-linja juoksuhautoihin (Wikipedia 2022a). Tutkin talvisodan aikaisia juoksuhautoja ja niiden ympäristöä, jossa taisteluja käytiin. Tähtöni oli saada luotua autenttinen ympäristö niin luonnon kuin rakennustenkin osalta. Otin mallia useista kuvista, joita oikeista sodanajan juoksuhaudoista ja korsuista on otettu.

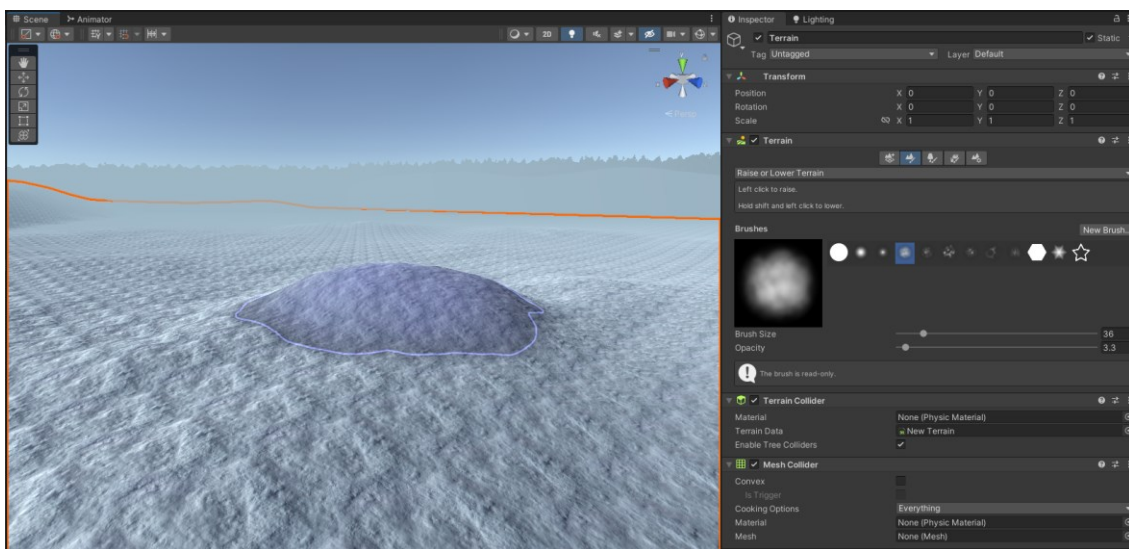
Lähdin luomaan pelimaailmaa itse luonnostelemani kartan avulla. Kartan pohjapiirros ei itsessään pohjautu mihinkään oikeaan sota-ajan alueeseen, vaan se tehtiin palvelemaan pelin kulkua. Kuvassa 4 Gimpillä luonnosteltu kuva alueesta, jota lähdin luomaan.



KUVA 4. Gimpillä piirretty kartta pelimaailmasta

3.1 Maaston luonti

Unityn terraintyökalulla pystytään luomaan monimuotoisia maastoja pelimaailmaan. Valitsemalla terraintyökalun Unity luo tasaisen alueen, jota itse pystyy useilla eri työkaluilla muokkaamaan. Työkalut ovat erilaisia maalaustyökaluja, jotka vaikuttavat eri tavoin terrainiin, kuten sen muotoon ja pinnalla oleviin tekstuureihin. Ohjelmassa on myös puiden ja maaston pinnalle tulevien yksityiskohtien, kuten ruohon ja pensaiden, maalaamiseen tarkoitettuja työkaluja. Näihin työkaluihin tulee itse lisätä haluamansa elementit, jotka Unity lisää terrainiin kehittäjän osoittamaan paikkaan (Unity Technologies 2022c). Kuvassa 5 on Unityn terraintyökalulla muokattua maastoa.

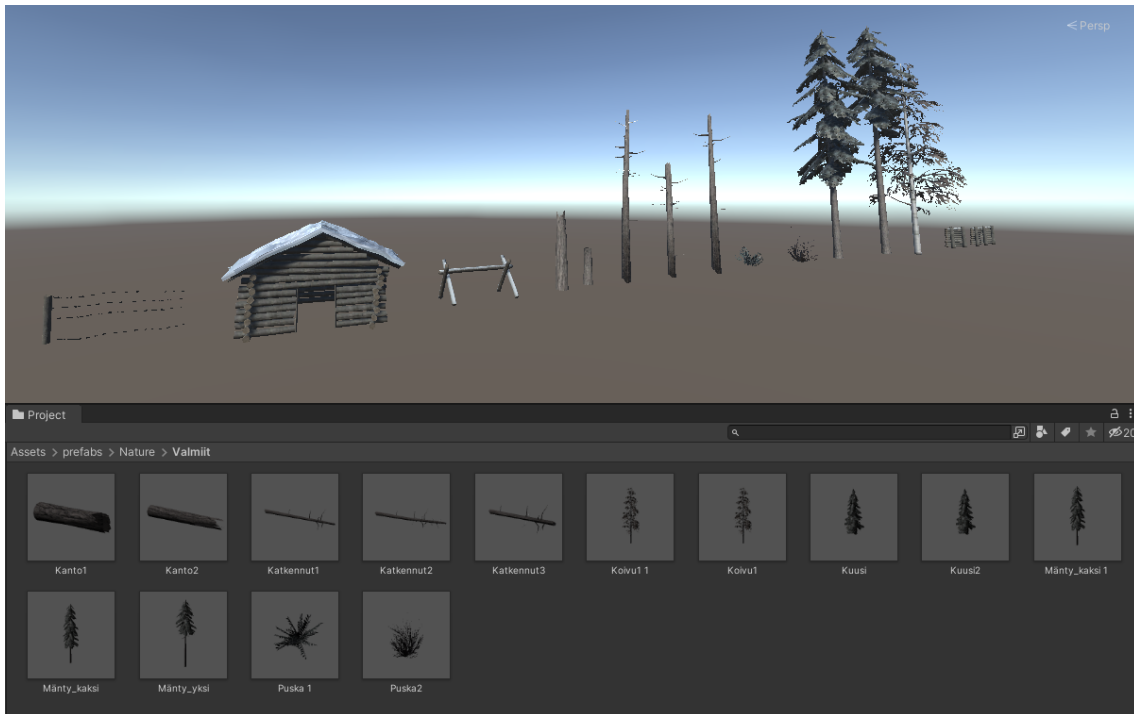


KUVA 5. Unityn terraintyökalu ja sillä muokattua maastoa

3.2 3D-mallien tuonti Unityyn

Aluksi aloin tuomaan Unity-projektiin tekemiäni 3D-malleja. Blenderissä vein mallit FBX-tiedostoina, jotka siirsin suoraan sellaisenaan Unityyn. FBX-muodossa oleva tiedosto ylläpitää alkupe-
räisen tiedoston tarkkuuden ja toimivuuden, minkä takia useat ohjelmat voivat käsitellä sitä (Tiedosto 2022). Unity tukee myös Blenderin oletuksena käyttämää tiedostotyyppiä, mikä helpottaa tiedostojen tuontia (Unity Technologies 2022d).

Toin Unity-projektiin kolme erilaista puuta, eri pituisia juoksuhautojen seiniä, pensaita, aitoja ja muita elementtejä, joilla uskoin saavani pelimaailmaa autenttiseksi. Tuotuaani mallit tein niistä prefab-tiedostoja. Kun peliobjektista tehdään prefab, tulee siitä uudelleen käytettävä elementti, joka pitää sen ominaisuudet ja arvot tallessa, jolloin sitä on helppo monistaa pelimaailmaan (Unity Technologies 2022e). Kuvassa 6 näkyy osa tekemistäni malleista prefab-tiedostoina projektin kansiossa sekä peliympäristöön asetettuina.



KUVA 6. Prefab-tiedostoja Unityn projekti-ikkunassa ja peliympäristössä

Aloin luomaan juoksuhautoja terrainin korkeutta muokkaavalla työkalulla. Laitoin juoksuhautojen seinät menemään tekemiäni uria pitkin. Kun sain terrainin muotoiltua haluamaani ja suunnittelemaani muotoon, aloin lisäämään muita tuomiani elementtejä sekä värjäämään maastoa löytämilläni ilmaisilla tekstuureilla. Juoksuhautojen pohjalle käytin mutaa ja hiekkaa muistuttavia tekstuureja ja pelialueen ympärillä olevan metsän pohjalle itse muokkaamaani lumen ja varvuston yhdistelmää.

Pelimaailmaa ympäröivän metsän loin ottamalla näytönkaappauksia tekemistäni puista ja laitoin ne yksinkertaiselle kaksikulotteiselle paneeliobjektille, joita sitten monistin kauas pelattavasta alueesta. Toinen tapa olisi luoda taustametsät suoraan taivaan tekstuureihin eli skybox-tiedostoon. Tällainen tiedosto ympäröi pelimaailmaa ja luo kuvitelman kaukaisesta kolmiulotteisesta ympäristöstä, jonka ei tarvitse kuitenkaan liikkua pelihahmon mukana. Tiedosto sisältää kuusi yhteen liimattua kuvaa,

jotka kuution sivujen lailla muodostuvat saumattomasti pelimaailman ympärille. Skybox-tiedostot eivät ole tarkoitettu pelkästään taivaan luontiin, vaan niillä voidaan kuvata esimerkiksi avaruus planeettojen ja raketien ympärille (Wikipedia 2022b). Tätä tekniikka hyödyntäen olisin säästänyt peliobjektien määrässä, kun kaukana olevat puut olisivat olleet osana skyboxia. Kuvassa 7 on näkymä työstetystä pelimaailmasta.



KUVA 7. Pelimaailma skyboxin kanssa

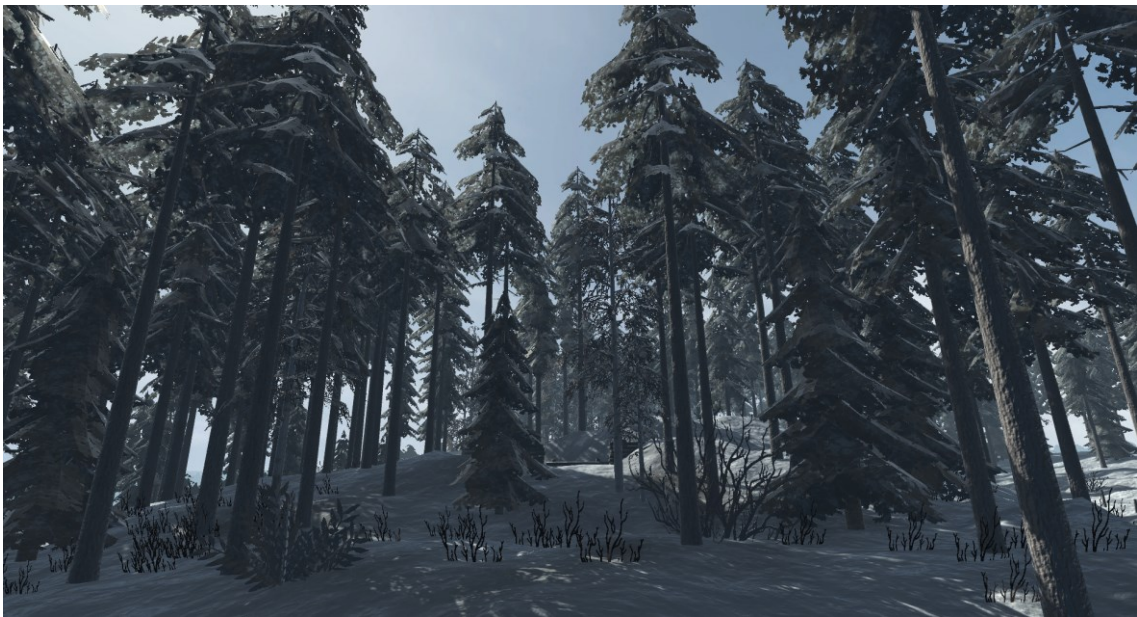
3.3 Luonto

Jotta sain luonnon realistiseksi, täytyi minun luoda useita erilaisia 3D-mallinnuksia puista. Tein kaksi eri määrän oksia omaavaa mäntyä, koivun ja kuusen. Näillä uskoin saavani puustosta monipuolisen.

Unityn terrainyökalulla puiden lisääminen on tehty helpoksi. Tuotuaani puiden mallit pelimoottoriin täytyi niistä luoduille prefab-tiedostoille listätä LOD Group "Level of detail" -komponentti, jonka avulla määritetään puiden näkyvyysasteet. Tämä rajaa sen, mikä peliobjekti piirretään kameralle vaiheittain silloin, kun näiden välimatka kasvaa. Asetus voidaan määrittää esimerkiksi vaihtamaan objekti alhaisempiresoluutioiseksi versioksi itsestään, jolloin se vaikuttaa vähemmän pelin suorituskykyyn. Puille voidaan määrittää niiden terrainiin lisäämisen yhteyteen tapahtuvia satunnaisesti vaihtelevia ominaisuuksia, kuten puiden pituuden, asennon ja värin vaihtelua. Tämä lisää objekteille lisää variaatiota, eivätkä ne näytä vierekkäinkään täysin identtisiltä kopioilta toisistaan. Unity

sisältää myös puiden luontiin tarkoitettua työkalua, joka helpottaa puuston luontia. Työkalulla on helppo myös saada puut sekä oksat heilumaan realistisesti kuin tuulisessa säässä.

Käytin Gimp-kuvankäsittelyohjelmaa piirtäessäni erilaisten pensaiden oksia. Näistä loin Blenderrissä yksinkertaisia 3D-malleja, joita lisäsin maastoon. Pienemmät ja kauempana olevat pensaat sekä ruoho voidaan yleensä laittaa kaksiulotteiseksi kuvaksi, joka pysyy aina pelaajan näkökulmaan päin. Kuvassa 8 näkyvät kolmiulotteiset puut sekä pensaat maastoon asetettuina ja alhaalla maan tasossa kaksiulotteiset pienemmät oksat.

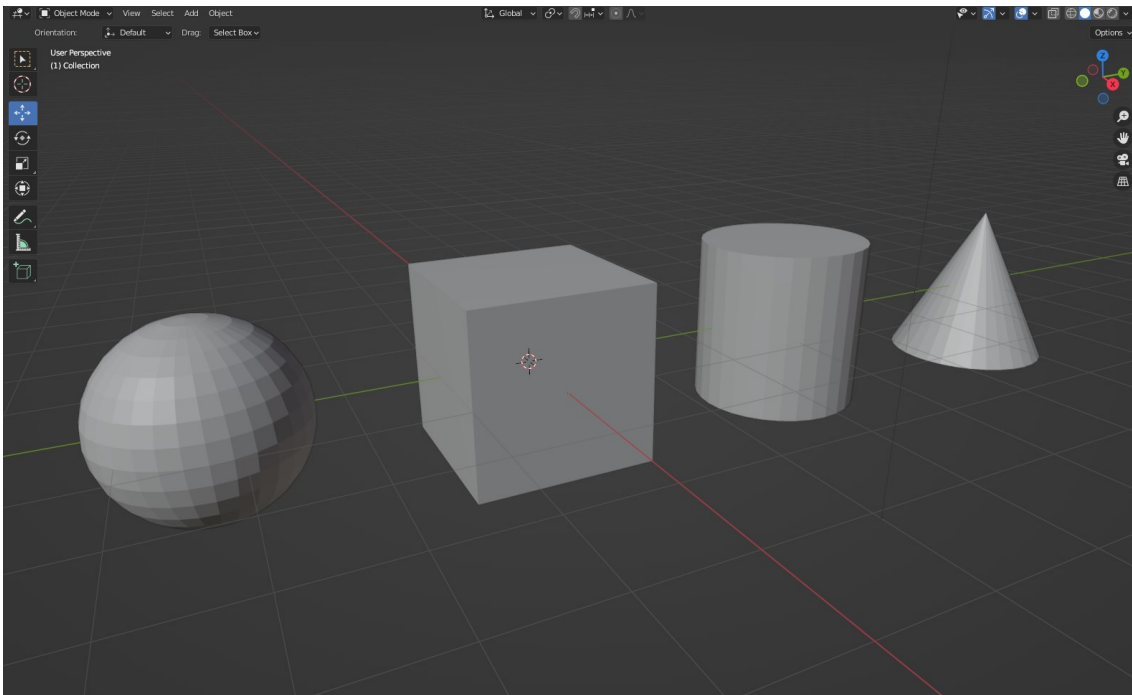


KUVA 8. Unityyn tuoduista aputiedoista muodostettua metsää

4 ASE

4.1 Mallintaminen

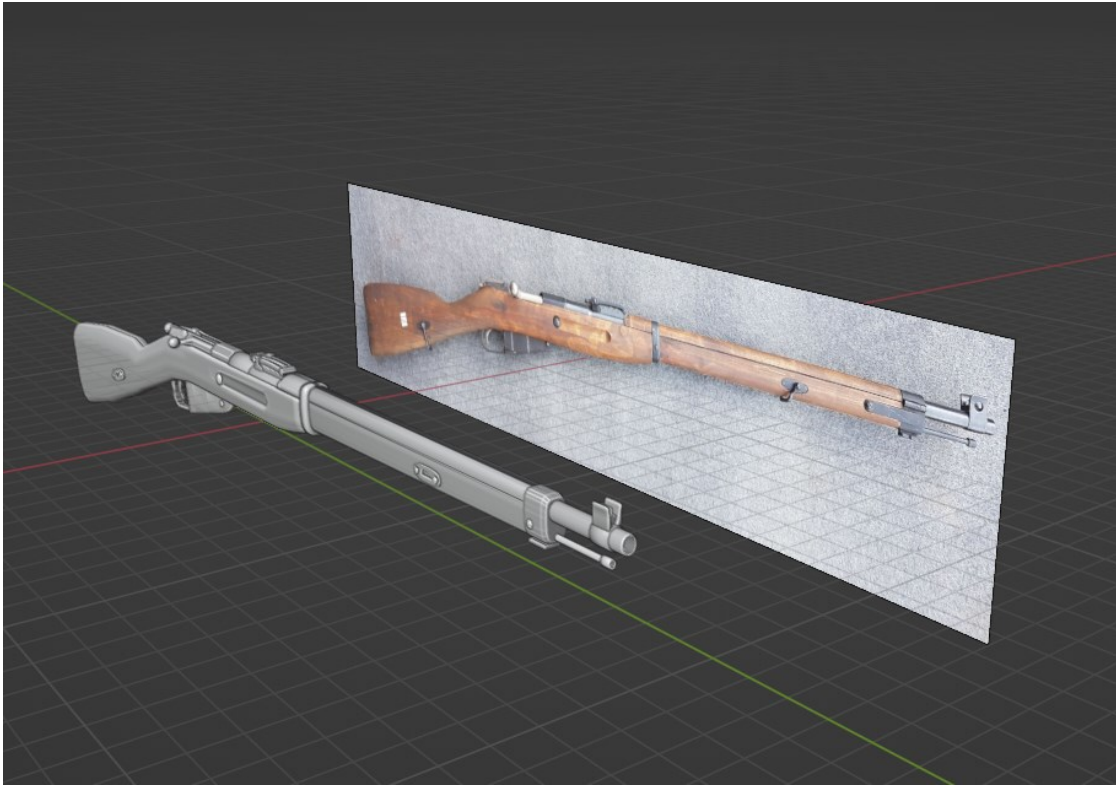
Mallinnuksen tekeminen alkoi valitsemalla tietynlainen kolmiulotteinen polygonimalli kappaleesta. Oikeanlaisen mallin valitseminen sen muodon perusteella helpottaa huomattavasti mallinnuksen tekemistä. Yleensä valitsin kuution muotoisen mallin, koska siitä oli helpoin lähteä muokkaamaan lähes minkälainen kuvio tahansa. Mahdollista on myös valita kartion, sylinterin sekä pallon muotoinen malli, jotka sopivat eri käyttötarkoituksiin. Kaikkien mallien reunojen määrää pystyy muuttamaan joko sen luonnin yhteydessä tulevasta menusta tai jälkeinpäin manuaalisesti Edit Modessa muokkaamalla. Mallinnus voidaan aloittaa myös yhdestä pisteestä, josta voidaan jatkaa monimutkaisiinkin malleihin lisäämällä pisteitä ja täydentämällä niiden muodostamat välit.



KUVA 9. Geometrisia muotoja Blenderissä

Ennen pelihahmon asean mallintamista etsin paljon erilaisia kuvia suomalaisten talvisodassa käytämästä M-27 kivääristä (Wikipedia 2021a). Löysin hyvänlaatuisen kuvan aseesta, joka oli asetettu poikittain maahan. Tämä sopi hyvin referenssikuvaksi, josta 3D-mallia oli helppoa lähteä mallintamaan. Toin kuvan Blenderin 3D-näkymään ja asetin sen pystyyn vaakatasoon. Blenderin työpöy-

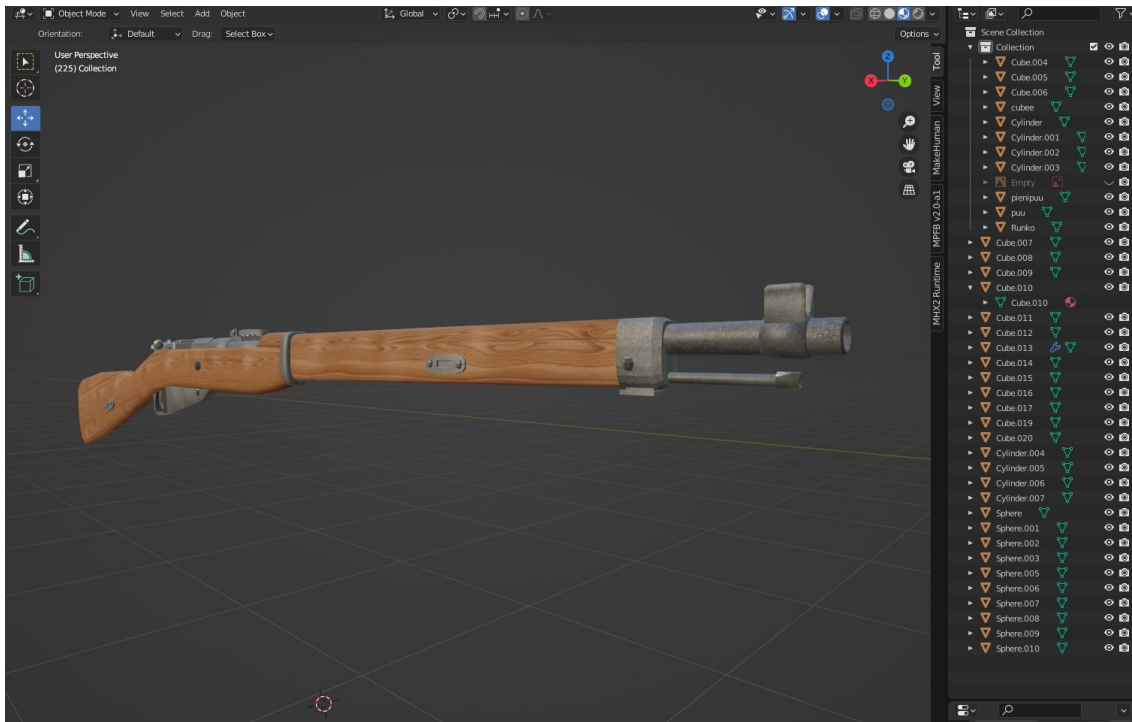
dällä pystyy vaihtamaan kuvakulmaa tarkalleen x-, y- ja z-akseleihin nähden sekä näiden vastakaisiin negatiivisiin kulmiin. Tällä ominaisuudella oli helppoa asettaa työkalun kamera tarkasti referenssikuvan eteen ja lähteä rakentamaan mallia kuvan päälle. Näin mallin mittasuhteet tulivat referenssikuvan avulla oikein.



KUVA 10. 3D-mallinnus M-27-kivääristä referenssikuvan vieressä Blenderissä

Aloitin aseiden mallintamisen sen puuosista, joista malli sai nopeasti muotonsa. Käytin mallintamiseen Blenderin Mirror modifier -muokkainta, joka luo mallista täydellisen kopion peilikuvana ja muokkaa sitä reaaliaikaisesti alkuperäisen mallin kanssa (The Blender Foundation 2022b). Tällä tavoin minun ei tarvinnut mallintaa kuin toinen puoli aseiden tukista. Lopulta muokkaimella saa peilikuvan luotua erikseen muokattavaksi objektiksi. Aseiden koneiston mallintamiseen tarvitsin useampia referenssikuvia eri kuvakulmista, koska se ei ollut symmetrinen molemmin puolin. Siihen en myöskään käyttänyt mirror-muokkainta.

Aseiden lopullinen malli koostui lähes neljästäkymmenestä eri osasta. Liitin osat kahdeksi eri objektiksi, jotta saisin helposti liikuteltavan kokonaisuuden. Jätin aseiden lukon erilliseksi osaksi, jotta saisin jälkeenpäin Unityssä animoitua latausanimaation, jossa lukko vedetään taakse.



KUVA 11. Teksturoitu mallinnus M-27-kivääristä

4.2 Kädet

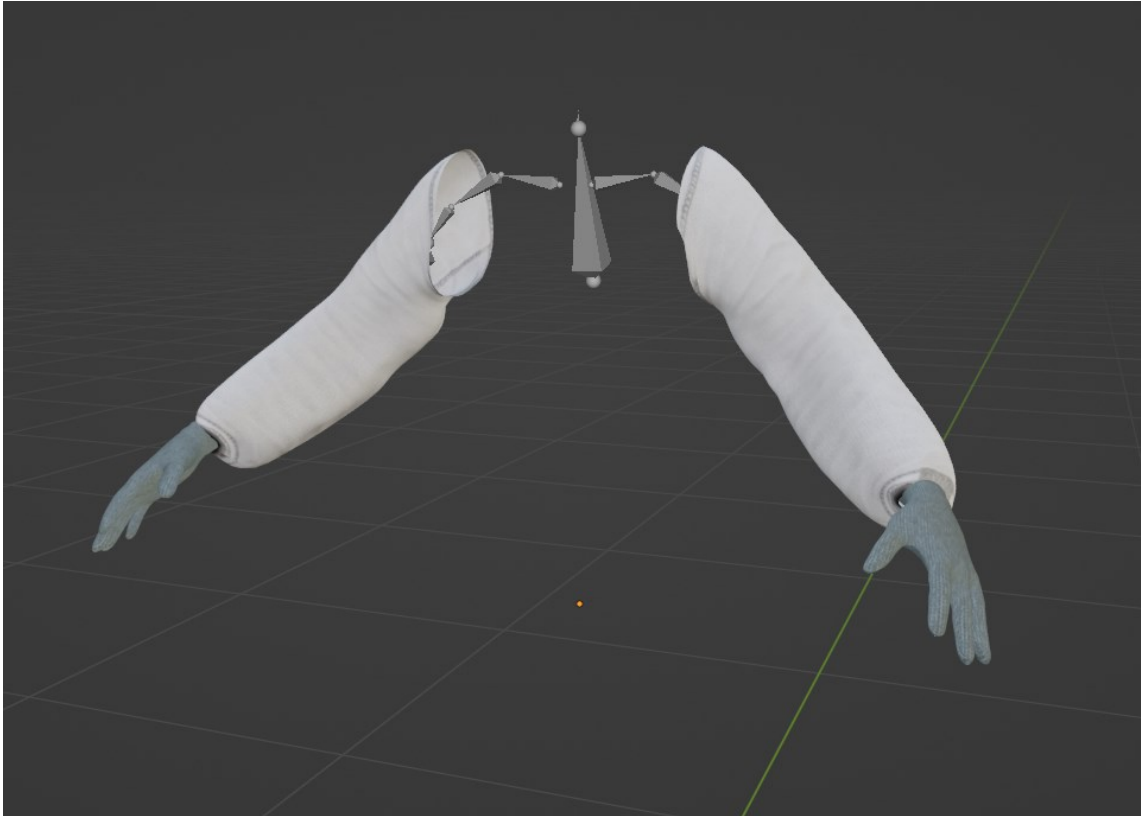
Ensimmäisestä persoonasta kuvatuissa peleissä kuvakulma esitetään ikään kuin pelihahmon näkemänä. Tämän tyyppiset pelit ovat tulleet tunnetuksi ammuntopelien myötä, jotka hyödyntävät kuvakulman antamaa tähtäyksen ja taistelun tarkkuutta sekä realismia. Pelaaja pääsee liikutamaan pelihahmon lisäksi tämän katsetta, jonka mukana yleisesti ase ja sitä pitelevät käden liikkeet. Joissain peleissä pelihahmolle on kuvattu myös tämän koko vartalo, joka luo entisestään realismia, mutta työssäni keskityin ainoastaan käsien toteuttamiseen. Kuvassa 12 on näytöinkaappaus "Hell let loose" -nimisestä ensimmäisen persoonan ammuntopelistä, jossa näkyvät pelaajan näkökulmasta ase ja sitä pitelevät kädet.



KUVA 12. Kuvankaappaus *Hell let loose* -videopelistä

Käytin käsien tekemiseen MakeHuman-nimistä ilmaista väliohjelmistoa, joka tarjoaa hyvät työkalut luoda fotorealistisia ihmismalleja (MakeHuman Community 2022). Valitsin ohjelmasta sopivat hansikkaat ja takin, joita pystyin myöhemmin muokkaamaan haluamani muotoisiksi ja värisiksi Blenderillä. Latasin Blenderiin MakeHuman-lisäosan, jolla ohjelmien välinen yhteiskäyttö ja mallin tuonti 3D-työkaluun helpottui. Poistin ihmishahmolta kaiken muun paitsi kädet. Muokkasin takin muotoa muistuttamaan enemmän suomalaisten talvisodassa käyttämää lumipukua. Käytin Gimp-kuvankäsittelyohjelmaa muuttamaan takin tekstuurit valkoisiksi. Hansikkaisiin löysin villahanskoihin sopivan tekstuurin, jonka väriä myös muokkasin.

MakeHuman-työkalu loi hahmolle valmiin luuston, jonka avulla hahmon asentoa pystyy muokkaamaan. Tarvitsin luustoa myöhemmin animoidessani hahmon käsiä. Poistin luustosta kaiken muun paitsi käsien sisältämät luut sekä näitä yhdistävän luun, joita tarvitsin myöhemmin animointiin. Kuvassa 13 on Blenderissä muokatut hahmon kädet.



KUVA 13. Pelihahmon kädet Blenderissä

4.3 Animointi

Animaatiot ovat suuressa osassa ensimmäisen persoonan näkökulmasta laadituissa ammutapeleissa. Pelaajalle voidaan näyttää käsien ja aseiden liikkeillä muun muassa aseella ampuminen, sen lataaminen ja pelihahmon liikkuminen. Hyvin tehdyt animaatiot luovat autenttisuutta ja indikoivat pelaajalle pelihahmon toiminnoista. Halusin saada animoituja hahmolle kävelemisen, aseiden laukaisun, laukaisun jälkeisen lataamisen ja uusien patruunoiden lataamisen aseeseen.

Lähdin tekemään animaatioita Unityn omilla animaatiotoiminnoilla. Animoinnin olisin voinut luoda myös jo Blenderissä, joka sisältää siihen tarkoitukseen monipuoliset työkalut. Toin kädet ja aseiden projektiime ja asetin ne erilliselle scenelle. Käsien asennon muokkaaminen onnistuu liikuttamalla hahmon sisällä olevia luita. Esimerkiksi käsivarsi ranteeseen asti koostuu kuudesta eri luusta. Jokainen luu vaikuttaa seuraavien luiden asentoon. Esimerkiksi olkapään luun asentoa muuttaessa liikkuu koko käsi, kun taas kyynärpästä jatkuva luu liikuttaa vain siitä seuraavia luita sormiin asti. Tämä helpottaa animointia, kun vaikka kättä nostaessa ei tarvitse liikuttaa jokaista luuta erikseen.

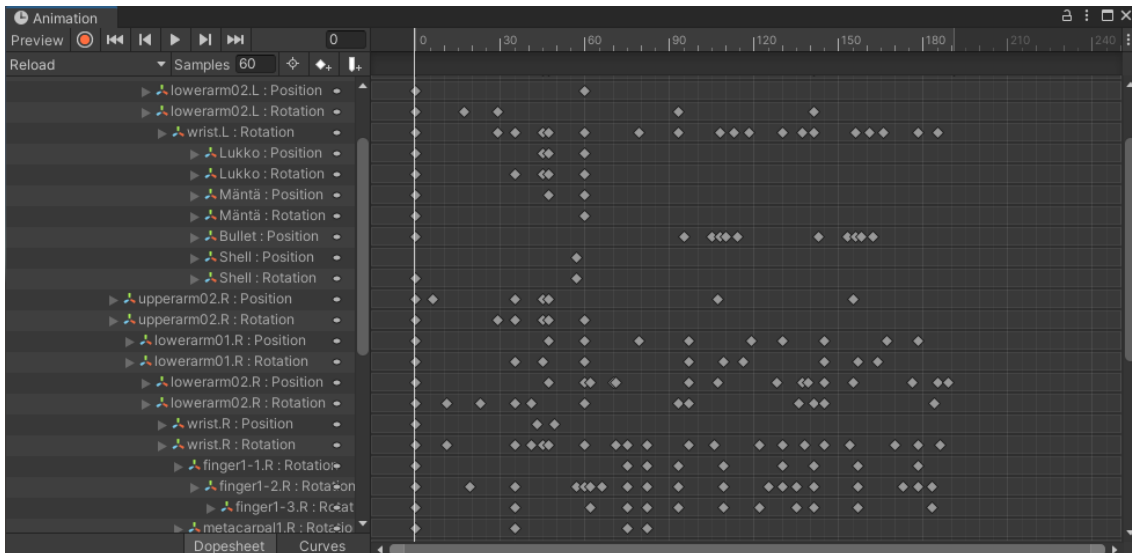
Asetin kädet aluksi niin sanottuun oletusasentoon, jossa pelihahmo pysyy silloin, kun mitään toimintoja ei tapahdu. Sain vasemman käden liimattua kiinni aseeseen, jolloin ase liikkuu aina kämmenen mukana. Kiväärin animoinnissa tämä toimi hyvin, sillä vasen käsi pysyy aina tukemassa asetta samasta kohdasta.



KUVIO 14. Kädet aseteltu pitelemään asetta Unityssa

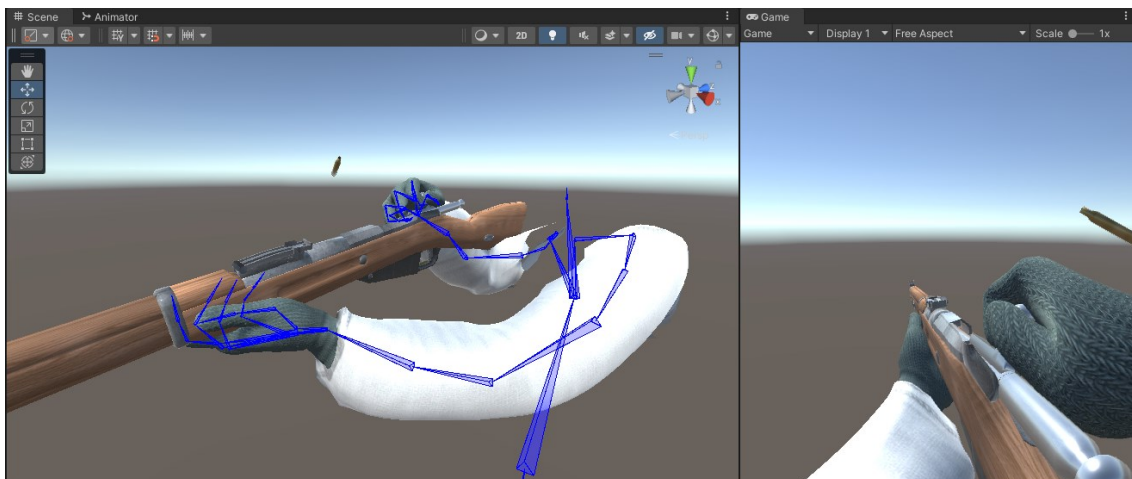
Animointi tapahtuu määrittelemällä aikajanelle avainkehyksiä, jotka sisältävät eri ominaisuuksia, kuten vaikka objektin sijainnin tai koon. Työni tapauksessa esimerkiksi kädelle voidaan asettaa aikajanan alkuun ensimmäinen avainkehys, jossa kättä on liikutettu alaspäin. Toinen avainkehys voidaan asettaa myöhempään kohtaan aikajanelle ja nostaa siinä kättä ylöspäin. Näin ollen, kun animaatio toistetaan alusta ja aikajanelle liikutaan eteenpäin, liikkuu käsi avainkehysten välillä alhaalta ylös. Animaatiot voivat olla monimutkaisia, kun useita luuta liikutetaan ja käännetään monia kertoja lyhyen ajan sisällä. Animaationäkymässä vasemmalle on listattu kaikki luut, joille avainkehyksiä on luotu.

Animaatioikkunassa on punainen painike, jolla tallenne käynnistyy. Kun tallenne on päällä, voidaan avainkehyksiä asettaa vaikka vain liikuttamalla luuta haluttuun kohtaan. Avainkehys luodaan automaattisesti aikajanelle siihen kohtaan, jossa osoitin sillä hetkellä sijaitsee. Kuvassa 15 näkyy Unityn animaatioikkuna, jossa vasemmalla reunassa on listattu animaatioissa liikutellut osat ja näiden luut. Useammalla luulla on sekä sijaintia että kiertoa varten rivinsä, joiden avainkehukset näkyvät aikajanelle oikealla.



KUVA 15. Unityn animaatioikkuna

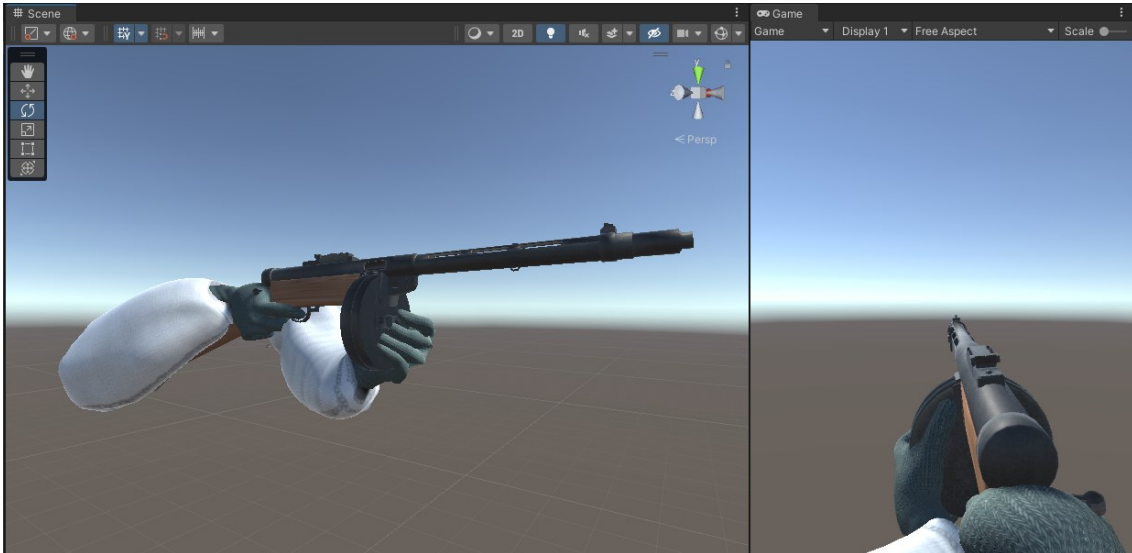
Lisäsin pultilukon taakse vetämisen yhteyteen lentämään mallintamani hylsyn patruunapesästä. Hylsy on osa animaatiota sekä animoitua hahmoa, joten se pysyy koko ajan aseessa valmiina lentämään. Hylsyn olisi voinut ohjelmoida myös erillisenä objektina lentämään aseesta aina, kun asetta ladataan. Tämä olisi tuonut realismia hylsyn jäädessä maahan animaation jälkeen. Kuviossa 16 on kaksi eri näkymää latausanimaatiosta Unityssa.



KUVA 16. Pelihahmon latausanimaatio Unityssa

Toiseksi aseeksi valitsin niin myös Talvisodassa käytetyn ”Suomi-konepistoolin”, jonka kiväärin tavoin mallinsin Blenderissä ja toin Unityyn animointia varten (Wikipedia 2022c). Konepistoolin rungon lisäksi jätin siihen kaksi muuta liikkuvaa osaa. Piipussa kiinni olevan hihnankiinnityslenkin ani-

moin heilumaan ammunnan yhteydessä. Latausanimaatiossa ongelmaksi tuli lippaan ja sitä pitelevän vasemman käden liikkuminen yhdessä. En saanut projektin aikana tätä ongelmaa ratkaistua. Kuvassa 17 Suomi-konepistooli Unityn Scene- ja Game-näkymissä.



KUVA 17. Kädet pitelevät Suomi-konepistoolia Unityssa

Kolmas ase, joka oli "Maxim" M/32-33-konekivääri, jäi kesken jo mallinnusvaiheessa (Wikipedia 2021b). Ase on hyvin monimutkainen ja vaatii enemmän aikaa sekä panostusta mallinnuksessa. Kuvassa 18 näkymä mallinnuksesta kahdesta kuvakulmasta Blenderissä.



KUVA 18. Kesken jäänyt mallinnus Blenderissä

5 VIHOLLINEN

Viimeisenä projektina minulla oli mallintaa ja animoida peliimme vihollinen. Tutkin toisen maailman-sodan aikaista neuvostoliittolaisten sotilaiden vaatetusta ja aseistusta. Käytin referenssinä kuvia eri aiheeseen liittyvistä peleistä sekä oikeita kuvia sodasta.

Käytin vihollisen luonnissa samaa MakeHuman-lisäohjelmistoa Blenderin kanssa kuin pelihahmon käsien luonnissa. Ohjelmiston sivuilta löytyy paljon käyttäjien tekemiä vaatteita, hiuksia, materiaaleja, poseerauksia ja jopa valmiita hahmoja, joita voi käyttää omassa ihmismallinnuksissa. Etsin vaatteitten joukosta pitkän päällystakin, reisitaskuhousut, saappaat, hanskat ja hatun, jotka asetin hahmolle. Uskoin saavani näistä muokattua haluamani näköiset varusteet sotilaalle myöhemmin Blenderissä. Toin hahmon Blenderiin käyttämällä jälleen siihen tarkoitettua lisäosaa. Kuvassa 19 näkyy sotilaan ulkomuoto MakeHuman-väliohjelmistossa.



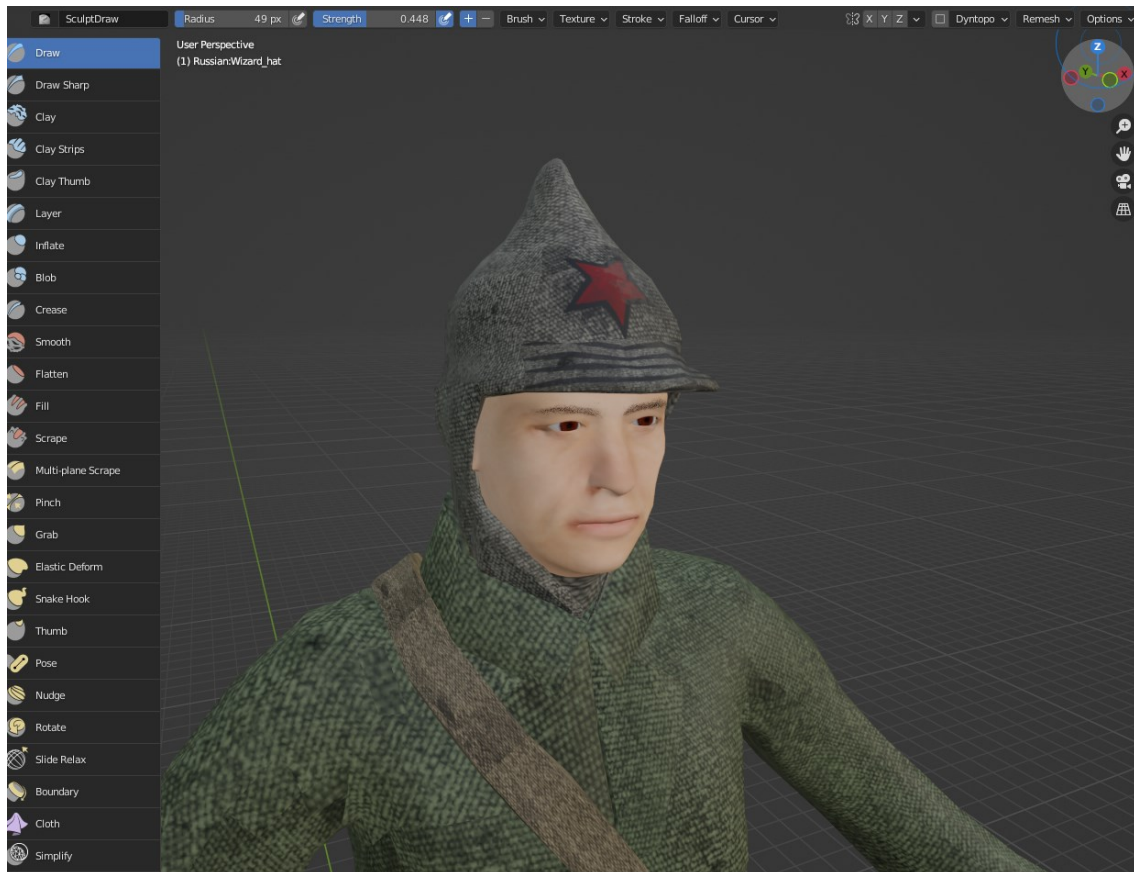
KUVA 19. MakeHuman-ohjelmistossa luotu hahmo

Valitsin mallin tuonnin yhteydessä asetuksen, jolloin kaikki vaatteet tulevat Blenderiin erillisinä osina. Ajattelin, että näin minun on helpompi muokata jokaista osaa paremmin. Poistin malleista turhat pinnat, kuten hanskojen varret, jotka ylettyivät takin alle. Saman tein myös saappaiden var-sille, housujen yläosalle sekä takin alle jäävälle vartalolle. Tämän työvaihe oli sinänsä turha, sillä MakeHuman-ohjelmistossa olisi voinut valita turhien pintojen automaattisen poiston mallin viennin yhteydessä. Tämän huomasin vasta myöhemmin.

Aloin muokkaamaan hahmon takkia muistuttamaan paksumpaa ja lämpimämpää päällystakkia. Lisäsin takin keskellä olevaan tyhjään kohtaan uutta pintaa valitsemalla aukon rajat Edit Moden valintatyökalulla ja painamalla f-painiketta, jolloin ohjelma yhdisti rajat uudella pinnalla. Nostin takin kauluksia ylöspäin ja asetin ne lähemmäksi hahmon kaulaa.

Halusin luoda hahmolle budionovkan eli piippalakin. Siksi olin valinnut valmiista hatuista mahdollisimman paljon kyseistä päähinettä muistuttavat mallin. Käytin lakin muokkaamiseen Sculpt Modea, jolla mallin pintaa muokataan erilaisten siveltimien avulla (The Blender Foundation 2022c). Lakkiin alkoi muodostua oikeanlainen kärki ja lippa.

Loin vihollisen tekstuurit Gimpillä piirtämällä ja käyttämällä erilaisia valmiita kuvia, joita löysin netistä. Hahmon kasvojen tekstuurit tulivat suoraan MakeHuman-ohjelmistosta.



KUVA 20. Muokattu vihollishahmo Blenderissä

Aseeksi viholliselle suunnittelin tekevänä neuvostoliittolaisen AVS-36-automaattikiväärin (Wikipedia 2022d). Aikataulun vuoksi lähdin vain muokkaamaan jo valmista kivääriä, jonka olin pelaajalle aikaisemmin tehnyt. Siirtelin ja venytin aseeseen tiettyjä osia muistuttamaan enemmän AVS-36:tta. Lisäsin aseeseen myös pitemmän lippaan. Käytin aseeseen Blenderin Decimate-nimistä muokkainta, jolla sain aseeseen polygonien lukumäärän vähemmäksi ja näin ollen aseesta yksinkertaisemman (The Blender Foundation 2022d). Vihollisen aseeseen ei tarvitse olla yhtä yksityiskohtainen kuin pelattavan hahmon käsissä olevan aseeseen, joka on jatkuvasti lähellä kameraa.

Muokkasin hahmosta lisäksi kaksi erilaista versiota. Muutin uusien hahmojen takin tekstuurin väriä ja latusin MakeHumanin yhteisön tekemistä elementteistä viiksiä ja partoja. Kuvassa 21 hahmot on aseteltu Blenderissä vierekkäin. Hahmojen animointi jäi ajan puutteen vuoksi kesken.



KUVA 21. Vihollisen variaatioita

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada luotua realistisia ja historiallisesti tarkkoja aputiedostoja ja niiden avulla autenttinen talvisodan aikainen pelimaailma. Projektin tuloksena syntyi verrattain totuudenmukainen ympäristö Unity-pelimoottoriin itse tehtyjen tiedostojen avulla. Lisäksi projektissa saatiin aikaiseksi muita pelille tärkeitä elementtejä, kuten pelihahmot sekä yksi lähes loppuun viety ja animoitu ase.

Opinnäytetyössä lähes kaikki työkalut olivat minulle jo ennestään tuttuja. Ainut ohjelma, joka tuli täysin uutena oli pelihahmoihin käytetty MakeHuman-ohjelma. Silti jokaisesta käytetystä työkalusta omaksuin uusia ominaisuuksia.

Peliprojektin jatkokehitykseen tuli opinnäytetyön aikana paljon ideoita. Pelimaailman valaistukseen ei työssä ollenkaan paneuduttu. Sillä saataisiin maailmasta tietyissä tapauksissa huomattavasti enemmän irti. Valaistuksen perinpohjainen säätäminen voi olla hyvinkin monimutkaista, joten siihen tulisi perehtyä ajan kanssa, ja näin ollen se jätettiin pois opinnäytetyöstä. Myös erilaisten varjostimien käyttö objektien tekstuureissa loisi niistä näyttävämmät. Kaikkeen edellä mainittuun on tarkoitus perehtyä peliprojektin tulevissa vaiheissa opinnäytetyön ulkopuolella. Lisäksi kahden ylimääräisen aseiden mallintaminen ja animointi jäi kesken. Kolmantena aloitettuna ja kaikista monimutkaisimpana aseena ollut M/32-33-konekivääri jäi kesken jo mallinnuksessa.

LÄHTEET

.NET Framework 2022. Game development with .NET. Hakupäivä 28.11.2022. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/games>.

MakeHuman Community 2022. Etusivu. Hakupäivä 28.11.2022. <http://www.makehumancommunity.org/>.

Schardon, Lindsay 2022. What is Unity? – A Guide for One of the Top Game Engines. Zenva Pty Ltd. GameDev Academy. Hakupäivä 23.5.2022. [https://gamedevacademy.org/what-is-unity/#3D and 2D Graphics Support](https://gamedevacademy.org/what-is-unity/#3D_and_2D_Graphics_Support).

The Blender Foundation 2022a. About. Hakupäivä 15.9.2022. <https://www.blender.org/about/>.

The Blender Foundation 2022b. Mirror Modifier. Hakupäivä 28.11.2022. <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/mirror.html>.

The Blender Foundation 2022c. Sculpting. Hakupäivä 28.11.2022. https://docs.blender.org/manual/en/latest/sculpt_paint/sculpting/index.html.

The Blender Foundation 2022d. Decimate Modifier. Hakupäivä 28.11.2022. <https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/decimate.html>.

The GIMP Team 2022. Etusivu. Hakupäivä 17.9.2022. <https://www.gimp.org/>.

Tiedosto 2022. Tietokanta. Hakupäivä 24.5.2022. <https://tiedosto.info/extension/fbx.html>.

Unity Technologies 2022a. Unity Editor Manual. Hakupäivä 13.6.2022. <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.terrain-tools@5.0/manual/index.html>.

Unity Technologies 2022b. Unity Asset Store. Hakupäivä 28.11.2022. <https://assetstore.unity.com/>.

Unity Technologies 2022c. Terrain Tools. Hakupäivä 28.11.2022. <https://docs.unity3d.com/Manual/terrain-Tools.html>.

Unity Technologies 2022d. Supported Model file formats. Hakupäivä 28.11.2022. <https://docs.unity3d.com/2020.1/Documentation/Manual/3D-formats.html>.

Unity Technologies 2022e. Prefabs. Hakupäivä 28.11.2022. <https://docs.unity3d.com/Manual/Prefabs.html>.

Wikipedia 2021a. Jalkaväen kivääri M/27. Hakupäivä 18.11.2022 https://fi.wikipedia.org/wiki/Jalkav%C3%A4enkiv%C3%A4ri_M/27.

Wikipedia 2021b. M/32-33. Hakupäivä. 28.11.2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Maxim_M/32-33.

Wikipedia 2022a. Mannerheim-linja. Hakupäivä 18.11.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Mannerheim-linja>.

Wikipedia 2022b. Skybox. Hakupäivä 18.11.2022. [https://en.wikipedia.org/wiki/Skybox_\(video_games\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Skybox_(video_games)).

Wikipedia 2022c. Suomi-konepistooli. Hakupäivä 28.11.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Suomi-konepistooli>.

Wikipedia 2022d. AVS-36. Hakupäivä. 28.11.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/AVS-36>.