

TODELLISUUDEN 3D-MALLINTAMINEN VIDEOPELIIN



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Kevät, 2020

Sebastian Mäkipää

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Hämeenlinnan korkeakoulukeskus

Tekijä	Sebastian Mäkipää	Vuosi 2020
Työn nimi	Todellisuuden 3D-mallintaminen videopeliin	
Työn ohjaaja/t	Tero Keso	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia 3D-mallinnusta ja sen käyttämistä tehdessä 3D-malleja todellisen maailman objekteista. Työllä haluttiin myös selvittää, minkälaisia asioita tulee ottaa huomioon, kun halutaan suunnitella käyttäjille mieluinen videopeliympäristö sekä skeittipuisto. Tutkittavat asiat valittiin niiden ajankohtaisuuden ja työelämälähtöisyyden vuoksi sekä kirjoittajan kiinnostuksesta oppia aiheista lisää.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään läpi yleistä tietoa 3D-mallinnuksesta ja todellisen maailman mallintamisesta, videopeliympäristön ja skeittipuiston suunnittelusta sekä työssä käytettävistä työkaluista ja ohjelmista. Tietoperustassa käytetyiksi lähteiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman uusia ja asiantuntevia lähteitä. Käytännöosuudessa tehtiin todellisesta skeittipuistosta 3D-mallinnettu versio Fusion 360 -mallinnusohjelmalla, joka muutettiin videopeliympäristöksi käyttäen Unity-pelimootoria. Luotu ympäristö siirrettiin Skater XL -videopeliin, minkä jälkeen sitä testattiin toimivuuden kannalta. Skeittipuistosta suunniteltiin vielä uusi versio, jossa hyödynnettiin teoriaosuuden oppeja ja testauksesta saatuja huomioita.

Opinnäytetyö on yhtenäinen kokonaisuus, joka yhdistää teorian ja käytännön toisiinsa. Sen aikana luodut 3D-mallit ja peliympäristöt onnistuivat suhteellisen hyvin, mutta työssä ilmenneet ongelmat etenkin Unityn kanssa vaikuttivat merkittävästi lopputulokseen. Jokaiseen työn tutkimuskysymykseen saatiin vastattua.

Avainsanat 3D-mallinnus, todellisen maailman mallintaminen, peliympäristö, skeittipuisto

Sivut 28 sivua

Degree Programme in Business Information Technology
Hämeenlinna University Centre

Author	Sebastian Mäkipää	Year 2020
Subject	3D modeling reality into video game	
Supervisors	Tero Keso	

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study 3D modeling and how it can be used, when making 3D models of real-world objects. The purpose was also to find out, what kind of things need to be considered when designing a user-friendly video game environment or a skateboard training facility. Subjects were chosen because of their relevancy, work-based approach and writer's own interest to learn more about the subjects.

The theory part of the thesis covers general information about 3D modeling and real-world modeling, video game environment and skate park design, as well as tools and software used in the thesis. The aim was to use as new and knowledgeable sources as possible for the knowledge base. In the practical part, a real-world skatepark was turned into 3D model with Fusion 360 -modeling program which was used after in a game environment made with Unity-game engine. The game environment was converted into Skater XL -video game and it was tested to find out how it works. Based on the new skatepark game environment, a new version of it was made by using the theory part's knowledge base and notes received from the testing.

The thesis is a coherent whole that combines theory and practice into each other. The 3D models and game environments created during the project were relatively successful, but the problems with Unity affected significantly to the results. Every research question was answered in the thesis.

Keywords 3D modeling, real-world modeling, video game environment, skatepark

Pages 28 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	3D-MALLINNUS.....	2
2.1	Historiaa	2
2.2	Käyttökohteet.....	2
2.3	Mallinnustavat.....	3
3	TODELLISUUDEN MALLINTAMINEN	5
3.1	Todellinen maailma videopeleissä	5
3.2	Todellinen maailma arkkitehtuurissa	5
4	VIDEOPELIYMPÄRISTÖT	7
4.1	Suunnittelu	7
4.2	Ympäristön rakentaminen.....	8
4.3	Teksturointi	8
4.4	Testaus	9
5	SKEITTIPUISTOT	10
5.1	Skeittipuistot yleisesti	10
5.2	Suunnittelu	11
6	OPINNÄYTETYÖN TYÖKALUT	13
6.1	Fusion 360	13
6.2	Unity	14
6.3	Skater XL.....	14
7	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	16
8	SKEITTIPUISTON 3D-MALLINNUS PELIYMPÄRISTÖÖN	17
8.1	Alkuvalmistelut.....	17
8.2	Skeittipuiston mallintaminen	18
8.3	Skeittipuisto peliympäristöksi Unityllä.....	20
8.4	3D-mallin teksturointi todellisuutta vastaaviksi	22
8.5	Skeittipuiston uudistettu ja paranneltu versio	22
9	MITÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ SYNTYI?.....	25
10	POHDINTA & JATKOKEHITYS.....	27
	LÄHTEET	29

1 JOHDANTO

3D-mallinnus on nykypäivänä hyvin yleinen toimintatapa ja tekniikka niin ammattilaisten kuin tavallisten harrastelijoiden keskuudessa. 3D-malleja käytetään useilla eri aloilla muun muassa suunnittelutyöhön tai osana lopputuotosta niin kuin esimerkiksi videopeleissä. Videopelit ovat olleet viime vuosina tilastollisesti suosituimpia kuin koskaan johtuen muun muassa kilpapelaisesta, mobiilipeleistä ja suoratoistamisesta. Se on lisännyt myös kiinnostusta pelinkehityksen suhteen ja harrastelijat luovatkin omaa videopelisisältöä yhä enemmän ja enemmän. Rullalautailu on lajina jo useita kymmeniä vuosia vanha, mutta vasta 2010-luvulla sitä on alettu huomioimaan enemmän lajin ulkopuolisilta toimijoilta. Harrastuspaikoille on siis suuri tarve ja niitä rakennetaan koko ajan lisää. (D'Argenio, 2018; Hawk, 2019; Ufo3D, 2019))

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan 3D-mallinnusta, sen erilaisia käyttötapoja ja -kohteita sekä miten 3D-mallintamista hyödynnetään todellisuuteen perustuvien mallien luomisessa. Niiden lisäksi opinnäytetyössä käsitellään videopeliympäristön ja skeittipuiston luomisprosesseja ja minkälaisia asioita niissä pitää ottaa huomioon. Käytännön osuudessa on tarkoitus luoda oikeasta skeittipuistosta realistinen 3D-mallinnettu versio, joka viedään Skater XL -nimiseen videopeliin pelattavaksi kartaksi. Skeittipuistoa tutkitaan pelattavuuden kannalta ja miten oikean elämän objekti toimii peliympäristössä. Testauksen ja teorian pohjalta skeittipuistosta luodaan toinen versio, joka soveltuu paremmin pelikäyttöön. 3D-mallinnukseen käytetään Fusion 360 -ohjelmaa ja 3D-malli muunnetaan pelattavaan muotoon Unity-pelimoottorilla.

Opinnäytetyön aihe valikoitui oman kiinnostuksen, kokemuksen ja harrastuneisuuden perusteella. Käytin Fusion 360 -ohjelmaa aikaisemmin opintoihini liittyvän projektin yhteydessä, mikä sai minut kiinnostumaan 3D-mallintamisesta ja halusin jatkaa sen kanssa opinnäytetyössä. Mallinnuksen kohteeksi valitsin skeittipuiston, koska olen harrastanut rullalautailua ja seurannut lajia jo vuosikymmenen ajan, joten aihe tuntui läheiseltä. Idea pelikartan luomiseen lähti, kun sain selville, että Skater XL -peli oli luotu Unityllä ja siihen olisi mahdollisuus tehdä itse omia pelikenttiä. Minulla ei myöskään ollut aiempaa kokemusta Unitystä tai videopelien tekemisestä, joten sain hyvän mahdollisuuden opetella jotakin uutta.

- Miten ja miksi todellisesta maailmasta luodaan 3D-malleja?
- Miten suunnitellaan toimiva videopeliympäristö?
- Mitä asioita pitää ottaa huomioon skeittipuiston suunnittelussa?

2 3D-MALLINNUS

3D-mallinnus tarkoittaa asioiden ja esineiden muuntamista kolmiulotteiseen tietokonegraafiseen muotoon. Mallinnus tapahtuu siihen tarkoitettulla ohjelmalla muokkaamalla virtuaaliavaruudessa olevia pisteitä. Pisteet muodostavat yhdessä suuren verkon eli ”meshin”, joka on luodun 3D-mallin runko. Jotta malli voi olla kolmiulotteinen, täytyy pisteitä olla vähintään 4, joka on minimi kolmipohjaiselle pyramidille. (Petty, n.d.)

2.1 Historiaa

3D-mallinnuksen alkuvaiheet sijoittuvat aikaan jo paljon ennen tietoteknisiä laitteita, kun matemaatikot tutkivat geometrisia ongelmia jo 1600-luvulla. Nykykäsityksen mukainen tietokoneella tehtävä 3D-mallinnus syntyi kuitenkin 1960-luvulla, jolloin julkaistiin ensimmäiset kaupalliset CAD- eli tietokoneavusteiset suunnitteluohjelmat. Kyseiset ohjelmat kehittyivät kuitenkin hitaasti ja vasta 1990-luvulla ne alkoivat yleistymään pienempien yritysten ja toimijoiden keskuudessa. (Archicgi, 2016; Ufo3D, 2019)

Yhdysvaltalaisesta sähköinsinööri ja tietojenkäsittelytieteilijä Ivan Sutherlandia pidetään tietokoneella luodun grafiikan ”isähahmona”. Sutherland loi myös ”Robots Draftsman” -nimellä tunnetun Sketchpad-ohjelman, jonka käyttöliittymä mahdollisti tietokoneiden käytön laajemmalla käyttäjärhmillä. Aiemmin tietokoneita olivat käyttäneet vain insinöörit, mutta nyt myös suunnittelijat ja taiteilijat pystyivät hyödyntämään niitä. Sutherland perusti myös ensimmäisen 3D-grafiikkayrityksen yhdessä kollegansa David Evansin kanssa, mikä innoitti lisää toimijoita liittymään alalle. (Hosch, 2019; Ufo3D, 2019)

2.2 Käyttökohteet

Jos ennen vanhaan 3D-mallinnus oli vain insinöörien ja tiedemiesten suoritettavaa toimintaa, on siitä tullut nykypäivänä täysin arkipäiväinen asia. Arkkitehdit, tuotesuunnittelijat ja pelikehittäjät käyttävät sitä päivittäin osana työtään havainnollistamaan asioita tai luomaan jotain uutta. Mallinnohjelmien yleistymisen vuoksi monet harrastelijat pystyvät myös luomaan 3D-malleja henkilökohtaisiin projekteihinsa. 3D-mallinnusta käytetäänkin niin monella eri osa-alueella, joista monia tavallinen ihminen ei välttämättä osaisi edes kuvitellakaan. (Archicgi, 2016; Kar, 2019)

Selkeimmät tavalliselle ihmiselle ilmenevät 3D-mallinnetut asiat ovat viihdeteollisuuden tuotoksia. Elokuvat, televisio-ohjelmat ja videopelit käyttävät kaikki enemmän tai vähemmän kolmiulotteisesti mallinnettua sisältöä. Sen avulla luodaan useasti asioita, mitä olisi oikeassa elämässä liian hankalaa tai kallista toteuttaa kuten tietynlaiset hahmot ja rakennukset. Kissaa on hyvin vaikeaa opettaa ajamaan polkupyörällä, mutta 3D-mallintamalla

kissasta voidaan tehdä oikean kissan näköinen tietokonehahmo, joka saadaan animoimalla tekemään mitä vain halutaan. (Kar, 2019)

Suurimmasta osasta nykypäivänä kaupassa näkyvistä tuotteista on tehty suunnitteluvaiheessa 3D-mallit, ennen kuin ne ovat päätyneet lopputuotteina kaupan hyllyille. Astiat, lelut, kodinkoneet ja huonekalut viedään mallinnusohjelman läpi, jotta varsinaista lopputulosta voidaan katsella realistisennäköisenä ennen kuin yhtään fyysistä kappaletta on saatu aikaan. Mallin perusteella voidaan tutkia, mitkä asiat toimivat ja mitä asioita pitää vielä korjata. Samaa keinoa käytetään myös suurempien asioiden kuten autojen suunnittelussa, jotta pystytään tutkimaan, miten eri osat toimivat keskenään. (Huoneistostudio, 2019)

2.3 Mallinnustavat

3D-mallinnusta voi tehdä monella erilaisella tekniikalla, niin itse mallintamana kuin koneen suorittamanakin. Malli voi perustua tarkkoihin mittoihin, olla muotoiltu täysin vapaalla kädellä tai kopioitu valokuvista. Mikään tekniikka ei suoranaisesti ole parempi kuin joku toinen vaan jokaiselle on omat käyttökohteensa, joissa ne pääsevät oikeuksiinsa. (Archicgi, 2019)

Yleisimpiä 3D-mallinnustapoja ovat niin sanotut polygonimallinnukset, joissa luodut mallit sisältävät paljon kulmia (kuva 1). Mallinnus voi alkaa valmiista geometrisesta kuviosta kuten kuutiosta tai sylinteristä, jota muokataan haluttuun muotoon. Toinen vaihtoehto on aloittaa malli tyhjästä ja muodostaa se useista, monikulmaisista sivuista (englanniksi "face"). Se on joissain tapauksissa helpompi tapa mallintaa kuin valmiista kuviosta aloittaminen esimerkiksi kasvoja mallintaessa. Lopputuloksena on monikulmioinen 3D-malli, joka voidaan muuntaa paremman laatuiseksi, jolloin kulmat tasoittuvat. (Kar, 2019; Slick, 2019)

Erityisesti esimerkiksi autoteollisuudessa käytetty NURBS-mallinnus on lähes päinvastainen mallinnustapa kuin polygonimallinnus. NURBS-tekniikassa ei käytetä ollenkaan sivuja tai kulmia, vaan malli luodaan käyttämällä ainakin kahta tai useampaa Bezier-käyrää. Käyrien välille luodaan verkko, josta varsinainen 3D-malli muodostuu. (Slick, 2019)

Digitaalinen veistäminen oli tullessaan käänteentekevä tekniikka, sillä se mahdollisti 3D-mallintamisen vapaammin ilman sen aiempia rajoitteita muun muassa kulmien ja linjojen suhteen. Digitaalisessa veistämisessä mallintaminen tapahtuu lähes samoin tavoin kuin savea muotoillessa. Muotoiluun käytetään oikeaa elämää vastaavia työkaluja ja -keinoja kuten harjoja, painelua ja tasoittamista. (Gaget, 2019; Slick, 2019)

3D-malli voi olla myös pelkän koneen tai automaation tuotos. Valokuviiin perustuvassa 3D-mallinnuksessa mallinnoitavasta asiasta tai esineestä otetaan kuvia mahdollisimman monesta suunnasta. Mallinnusohjelma osaa kuvien perusteella muodostaa alkuperäistä esinettä vastaavan 3D-

objektin. Kun 3D-mallin halutaan olevan mahdollisimman aito jäljennös jostakin, saatetaan silloin käyttää myös 3D-skannausta. Skannausta käytetään usein esimerkiksi, kun halutaan tarkka mallinnus ihmisen kasvoista. Järjestelmät eivät kuitenkaan pysty täydellisesti kopioimaan tai jäljentämään kaikkea, joten mallin jälkikäsitteily perinteisin keinoin on usein tarvittavaa. (Slick, 2019)



Kuva 1. Polygonitekniikalla luotu karhun 3D-malli (FavPNG, 2017)

3 TODELLISUUDEN MALLINTAMINEN

3D-mallintaminen mielletään usein vain yksittäisten asioiden ja tavaroiden digitaaliseen muotoon käytettävänä työkaluna, mutta sen avulla voidaan luoda myös suuria ja todellisia mallinnuksia oikeasta maailmasta. Rakennuksista, kaupungeista, vuorista ja jopa kokonaisista maista voidaan tehdä kolmiulotteiden malli, jota erilaiset toimijat käyttävät moniin eri tarkoituksiin. Tällaiset mallit luodaan usein käyttämällä kuviin perustuvaa mallintamista, koska se on huomattavasti helpompi ratkaisu kuin itsemuotoileminen. (Pix4D, 2016)

3.1 Todellinen maailma videopeleissä

Videopeleissä on käytetty todellisen maailman paikkoja ja sijainteja osana peliympäristöjä lähes aina, tietenkin riippuen itse pelistä missä määrin. Monet pelit sisältävät kaupunkeja, jotka perustuvat johonkin oikeaan kaupunkiin kuten New Yorkiin tai Lontooseen ja ne voivat olla suoria kopioita tai vain tiettyjä, tunnistettavia alueita niistä. Ajopelit sisältävät usein pelattavia versioita oikeista moottoriradoista ja rullalautailupeleissä on monesti mukana tunnettuja skeittipuistoja ympäri maailmaa. (Jensen, 2018)

Päällimmäinen syy, miksi peleihin sisällytetään todellista maailmaa, on että ihmiset pystyisivät kokemaan tunnetut paikat ja tilanteet, tarvitsematta mennä sinne oikeasti. Monella ihmisellä ei ole varaa tai aikaa matkustaa New Yorkiin katselemaan Manhattania ja vielä pienemmällä osalla ihmisistä on mahdollisuus ajaa kilpa-autolla Silverstonen moottoriradalla Englannissa. Paikkoihin saattaa liittyä myös muistoja, jotka saavat pelaajat tunnepohjaisesti kiinnostumaan videopelistä. Ihmiset haluavat peleistä realistisen tuntuisia kokemuksia ja oikean elämän pelimaailmat ovat siihen yksi keino. (Hamari, 2017; Jensen, 2018)

Hämeenlinnan kaupunki järjesti vuonna 2016 kilpailun, jossa tarkoituksena oli suunnitella Kantolan kaupunginosalle uusi infrastruktuuri käyttäen Cities Skylines -nimistä kaupunkisuunnitteluun keskittyvää videopeliä. Kaupungin kartta muutettiin peliin sopivaksi ja kiinnostuneet pystyivät sen lataamaan ja tekemään omia versioitaan. Pelin avulla pystyttiin tutkimaan, miten uudet lisäykset toimisivat kaupungissa ja olisivatko ne jopa toteuttamiskelpoisia. Vastaavanlaisia projekteja on tehty myös esimerkiksi Vantaalla ja Kangasalla, joissa kaupungeista on luotu mallinnetut versiot Minecraft-peliin. (Korppoo, 2017; Uhari, 2016)

3.2 Todellinen maailma arkkitehtuurissa

3D-mallinnusohjelmien ansiosta, arkkitehdit ja suunnittelijat ovat pystyneet luopumaan paperisista suunnitelmapiirroksista ja arkkitehtuuriset esitykset ovatkin siirtyneet piirustuspöydiltä kolmiulotteiseksi

tietokonegrafiikaksi. Kun 3D-mallin lisätään todellista maailmaa, rakennusten, huoneiden, puistojen ja monien muiden tilojen suunnitteluprosessi nopeutuu, mutta antaa myös enemmän tilaa olla luovempi, kun suunnitelmien virheet pystytään näkemään lähes heti. Todellisuuteen perustuvan 3D-mallintamisen ansiosta säästyy sekä suunnitteluun menevää aikaa, että virheellisesti suunniteltuihin tuotoksiin kuluvia resursseja ja rahaa. (Paul, 2018)

Kun arkkitehti alkaa suunnitella uutta taloa, täytyy hänen tietää, minkälaiselle pohjalle uusi rakennus on tulossa. 3D-mallinnusta hyötykäyttämällä, ympäröivästä alueesta voidaan luoda jäljennös, jonka perusteella talo voidaan suunnitella. Todellisen ympäristön sekä valaistuksen ja animaation avulla saadaan selville esimerkiksi, mihin kohtaan aurinko paistaa parhaiten iltaisin tai minne se ei valaise ollenkaan, minkä vuoksi kyseiseen tilaan pitäisi laittaa enemmän ikkunoita tai valaisimia. Valmis talo voidaan sisustaa virtuaalisilla huonekaluilla ja sisustuselementeillä, joiden avulla talonomistajat pystyvät tarkastelemaan taloa ja sen huoneita niin kuin ne olisivat todellisia. (Paul, 2018)

Jotta 3D-mallinnettu kohde näyttäisi ”oikealta” tai samanlaiselta kuin sen todellinen vastine, on hyvä kiinnittää huomiota muutamaan asiaan, jotta se näyttäisi valokuvamaiselta. Oikeanlaisen valaistuksen avulla mallista saadaan eloisan näköinen, jossa on varjojen aiheuttamia erilaisia värisävyjä. Mallinnusohjelmien tasainen ”studiovalaistus” tekee mallin olemuksesta hyvin elottoman. Ympäristöön kannattaa lisätä puita, pensaita, autoja ja muita yksityiskohtia, sillä ne tuovat malliin lisää todellisuuden tunnetta. Tärkeää on myös kiinnittää huomiota pintamateriaaleihin ja tekstuureihin. (Paul, 2018)

4 VIDEOPELIYMPÄRISTÖT

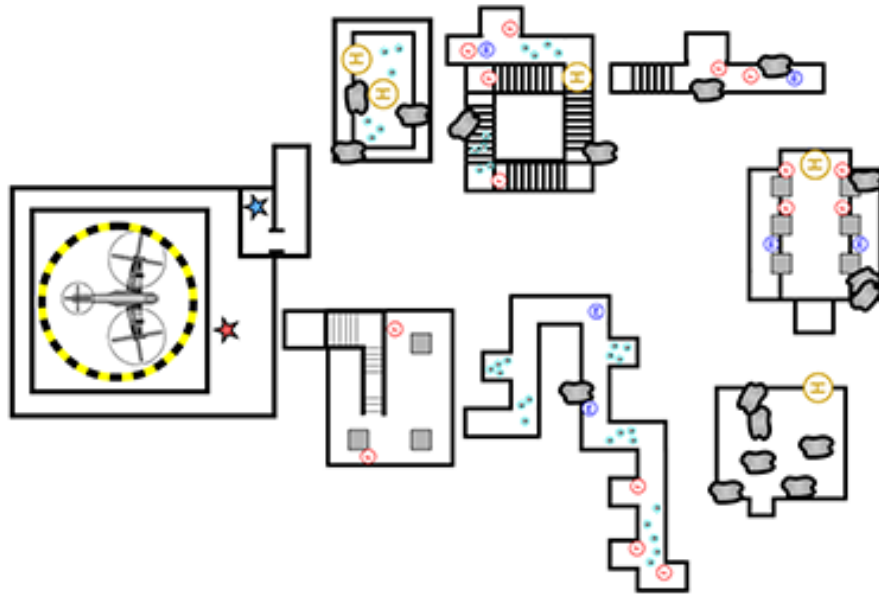
Videopelit ovat laajoja kokonaisuuksia, jotka sisältävät monia eri osa-alueita ja työvaiheita. Hahmojen, tarinan ja ohjattavuuden pitää toimia kaikkien hyvin yhdessä, jotta pelikokemus olisi mahdollisimman täydellinen. Pelintekijät haluavat, että kaikki pelin osa-alueet pääsevät käyttöön ja sen mahdollistaa ainoastaan itse peliympäristö. Jos pelihahmolle luodaan kyky kiivetä seiniä pitkin, pitää peliympäristössä olla tarpeeksi kiivettäviä seiniä tai muuten ominaisuus on lähes tarpeeton. Jokaiselle asialle pitäisi olla olemassa jonkinlainen tarkoitus, minkä takia se on päätetty sisällyttää peliin. (Stout, 2016)

Hyvän peliympäristön, -kartan, -tason tai -kentän tärkein asia on, että sitä on hauskaa ja mukavaa pelata. Pelialueen pitää olla niin visuaalisesti, toiminnallisesti kuin ajallisestikin sellainen, ettei pelaaja tylsisty tai turhaudu tasoa läpi pelatessaan. Hyvässä peliympäristössä on aina jotakin uutta ja se saa pelaajan palaamaan pelin pariin aina uudestaan. (Gamedesigning, 2020a)

4.1 Suunnittelu

Videopeliympäristön suunnitteluun pätevät monet samat säännöt kuin pelin muidenkin osa-alueiden suunnitteluun. Pelimoottori, genre, pelialusta, hahmot ja niiden ominaisuudet, mahdollinen tarina, pelattavuus sekä kohdeyleisö ja niiden taitotaso määrittävät hyvin pitkälle rajat, joiden sisällä suunnittelijan ja pelintekijän täytyy pysyä. Joissakin peleissä on useita eri tasoja, jotka vaikenevat pelin edetessä, kun taas toisissa peleissä voi olla yksi suuri peliympäristö, jonka kaikki osiot ovat yhteydessä toisiinsa. Pelin tarinaan saattaa kuulua osuus, jossa pelihahmo on vuoristossa, minkä takia kenttään pitää sisällyttää vuoria. (Gamedesigning, 2020b)

Kun peliympäristön vaatimukset ja rajoitukset on kartoitettu, voi niiden pohjalta alkaa suunnitella itse kenttää. Suunnittelu kannattaa aloittaa tekemällä pienimuotoinen luonnos peliympäristöstä, jossa ilmenee ympäristön alustava rakenne, tärkeimmät alueet ja niissä tapahtuvat toiminnot. Pelattava kenttä kannattaa jakaa osioihin ja miettiä, miten ne ovat yhteydessä toisiinsa. Toimintapaikat ja mahdolliset viholliset tai muut pelihahmot kannattaa sijoitella suunnitelmakuvaan alustavasti. Kuvassa 2 näkee, kuinka koko pelikenttä on kuvattu yksinkertaisesti, mutta tarkasti näyttäen koko alueen pohja-asetelman. Tähdet kuvastavat kentän alku- ja loppupisteitä, siniset pisteet pienempiä vihollisia ja punaiset suurempia vastuksia. Harmaat alueet merkkäavat toimintakohtia, jossa pelihahmon eteneminen hidastuu.



Kuva 2. Esimerkki peliympäristön suunnitelmasta (Stout, 2016)

4.2 Ympäristön rakentaminen

Peliympäristön rakentaminen koostuu itse ympäristössä olevien objektien mallintamisesta sekä niissä tapahtuvien toimintojen lisäämisestä. Pelialue rakennetaan 3D-malleista (kaksiulotteisissa peleissä hieman toisin), jotka sijoitellaan halutulla tavalla muodostaen koko ympäristön. Kolmiulotteiset objektit luodaan ensin jollakin 3D-mallinnusohjelmalla kuten Blenderillä, jonka jälkeen ne voidaan kasata yhteen pelimoottorissa esimerkiksi Unityssä. (Gamedesigning, 2020a; Gamedesigning, 2020b)

Peliympäristössä tapahtuvat toiminnot vaativat yleensä jonkinlaista koodia taustalleen, jotta ne voivat toimia. Koodi voi kuulua pelimoottorissa jo valmiina olevaan toimintoon, jolla asiat saadaan liikkumaan tai sitten pelinkehittäjät joutuvat itse koodaamaan kyseisen toiminnon peliä varten. Kappaleen alussa mainittu pelihahmon ominaisuus kiivetä seinille esimerkiksi vaatii, että peliympäristöön on määritetty tietyt kohdat, joissa käytettävä koodi mahdollistaa pelihahmon kiipeämisen seinää pitkin. (Gamedesigning, 2020a; Stout 2016)

4.3 Teksturoidi

Jotta videopeliympäristö (ja videopeli yleensäkin) heräisi niin sanotusti ”eloon” ja herättäisi pelaajan mielenkiinnon, pitää sen olla visuaalisesti kiinnostavan näköinen. Teksturoidinnissa peliympäristölle annetaan ikään kuin värit tai ulkokuori, jotka ovat kuvia peliympäristön pinnoille halutuista materiaaleista ja kuvioista. Peliympäristön tekstuureihin vaikuttavat eniten pelin kohderyhmä ja teema, sillä esimerkiksi lapsille suunnattuihin

peleihin lisätään paljon kirkkaita värejä, kun taas kauhupeliin halutaan paljon tummia värejä. Tekstuurit luovat pelin tunnelman. (Pluralsight, 2014)

Teksturoinnin avulla voidaan säästää pelikentän mallintamiseen kuluva aikaa ja resursseja. 3D-malleista voidaan tehdä muodoiltaan yksinkertaisempia, kun halutut muodot voidaan tehdä kaksiulotteisen kuvaan, joka vain näyttää kolmiulotteiselta. Jos pelissä on puu, ei jokaisesta puun lehdestä tarvitse luoda 3D-mallia vaan niiden tilalle voidaan laittaa kuva lehdistä. Kyseisen menetelmän vuoksi, peliä pyörittävä laite ei tarvitse niin paljon suorituskykyä, koska tasaiset pinnat ja kuvat kuormittavat laitetta vähemmän kuin monikulmaiset 3D-mallit. (Pluralsight, 2014)

4.4 Testaus

Testaaminen on hyvin tärkeä osa koko peliympäristön luomista ja sitä olisi hyvä tehdä koko luomisprosessin ajan. Pelin testaamisen avulla voidaan tutkia, mitkä asiat toimivat ja mitä pitää vielä kehittää. Sen avulla saadaan myös selville, jos kenttä on vaikeustasoltaan liian helppo tai turhan hankala, minkä vuoksi sitä on lähes mahdotonta pelata läpi. Pelintekijät tietävät oman pelinsä kaikki tekniikat ja tavat, joilla peli toimii parhaiten ja heille saattaa tulla tietynlainen sokeus nähdä peliä tavallisen ihmisen silmin. Sen vuoksi peliä kannattaakin testata niin kuin ei olisi sitä koskaan aikaisemmin pelannutkaan ja tarvittaessa hankkia ulkopuolisia testihenkilöitä. (Gamedesigning, 2020b)

5 SKEITTIPUISTOT

Rullalautailu eli skeittaus on urheilulaji, jossa henkilö ajaa puisella, jäätelötikunmuotoisella laudalla, jossa on neljä pientä rengasta. Laudalla tehdään erilaisia temppuja, joissa lauta pyörii ilmassa tai liukuu obstaakkelia eli skeittauksessa käytettävää fyysistä objektiä pitkin. Harrastajat ovat pääosin nuoria ihmisiä, mutta lajilla on pitkä historia takana jo 1950- ja 1960-luvuilta asti. Skeittaus on hyvin vapaa laji ja siinä ei ole sääntöjä, mikä erottaa sen perinteisemmistä urheilulajeista kuten jääkiekko tai yleisurheilu. Lajina se kuuluukin niin sanottujen ”extreme-lajien” joukkoon, joita ovat esimerkiksi lumilautailu ja laskuvarjohyppääminen. Skeittauksesta on tullut kuitenkin 2000-luvulla huomattavasti ammattimaisempaa ja maailmanlaajuisesti onkin jo satoja skeittausta elääkseen tekeviä henkilöitä. Rullalautailu on myös ensimmäistä kertaa mukana Olympialaisissa, kesällä 2020 Tokiossa. (Hawk, 2014; Olympic, 2019)

5.1 Skeittipuistot yleisesti

Skeittausta voi harrastaa lähes missä tahansa paikassa, joka on päällystetty jollakin kovalla ja tasaisella materiaalilla kuten asfaltilla tai vanerilla. Lajia varten on kuitenkin rakennettu virallisia harrastuspaikkoja, jotka on suunniteltu lajin tarpeet huomioon ottaen. Skeittipuistot eli ”parkit” sisältävät erilaisia ja -kokoisia kaaria, kaiteita, tasoja ja kaltevia pintoja, joita pitkin skeittilaudalla ajetaan. Sisähalleihin rakennetut parkit ovat yleensä tehty puusta ja vanerista, mutta ulkona olevat valmistetaan usein betonista, sen paremman kestävyuden vuoksi sääolosuhteiden muuttuessa. Vaikka skeittipuistot nimensä mukaisesti on tarkoitettu rullalautailijoille, käyttävät niitä myös muun muassa BMX-pyöräilijät ja temppupotkulautailijat. Skeittipuiston suunnittelussa onkin tärkeää ottaa kaikki lajit huomioon. (Lindevall, 2013)

Skeittipuistot voidaan suurimmaksi osaksi jakaa kahteen tyyppiin; ”Street” ja ”Park”. Nykypäivänä yleisempi street-tyyppinen skeittipuisto (kuva 3) sisältää tavallisilta kaduilta ja kaupungeilta matkittuja elementtejä kuten kaiteita ja portaita. Park-tyyppinen on enemmän perinteisen tyylinen puisto, jossa on paljon erilaisia kaaria ja se voi muistuttaa jossain määrin tyhjää uima-allasta. Näiden lisäksi monissa skeittipuistoissa yhdistellään molempia tyyppiä, minkä vuoksi selkeä kategorisoiminen ei ole aina mahdollista. (Fiveramps, 2020; Lindevall, 2013)



Kuva 3. Helsingissä sijaitseva katuhenkinen Micropolis-skeittipuisto (Wikimedia, n.d.)

5.2 Suunnittelu

Skeittipuistot eroavat suunnittelun kannalta hyvin paljon muista liikunnallisista harrastepaikoista. Uusien jalkapallokenttien, juoksuratojen ja muiden liikuntapaikkojen suunnitelmat määräytyvät hyvin pitkälti lajissa olevien sääntöjen mukaan, jotka suunnittelija pystyy helposti selvittämään ymmärtämättä lajista mitään. Skeittauksessa ei ole minkäänlaisia sääntöjä tai määräyksiä itse lajin tai harrastepaikan suhteen, minkä vuoksi skeittipuisto voi olla lähes minkäläinen tahansa. Lajiin perehtymättömän suunnittelijan on mahdollista saada aikaan välttävästi toimiva kokonaisuus, mutta usein ramppien ja laitteiden sijoittelu ja mittasuhteet ovat melko pahasti pielessä. Näiden asioiden välttämiseksi on hyvä ottaa suunnittelu-prosessiin mukaan harrastajia, jotka osaavat sanoa mitkä asiat toimivat ja mitkä eivät. (SkateParkGuide.com, 2009)

Skeittipuistoa suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon kohderyhmät, joille puisto suunnitellaan. Aiemmin mainittiin jo, että skeittipuistoja käyttävät rullalautailijoiden lisäksi myös muiden lajien harrastajat, joilla on omia, lajin sisäisiä tarpeita harrastuspaikalle. Hyvänä esimerkkinä toimivat BMX-pyöräilijät, jotka liikkuvat isompien renkaiden takia huomattavasti nopeammin kuin rullalautailijat. Jotta puisto soveltuu heidän käyttöönsä ja on turvallinen, pitää obstaakkeliin välillä olla tarpeeksi tilaa, että pyöräilijä ehtii pysähtymään tai ohjaamaan oikeaan suuntaan. Suuremman nopeuden vuoksi BMX-pyörät voivat vaatia myös isompia rampeja, mitkä eivät välttämättä sovellu muille yhtä hyvin. Kaikkien lajien toiveita ei tietenkään voi toteuttaa samaan aikaan, minkä vuoksi kompromisseja joutuu melko varmasti tekemään. (Lindevall, 2013)

Kun kaikki skeittipuistoa käyttävien harrastajien lajit ja niiden vaatimukset ovat selvillä, on kohderyhmästä selvillä vasta puolet. Käyttäjien taitotasot vaihtelevat aloittelijasta ammattilaiseen ja eri tasoiset harrastajat tarvitsevat omia taitojaan vastaavia obstaakkeleja. Vasta-aloittanut rullalautailija ei tarvitse isoja, monen metrin korkuisia rampeja tai 10-askelmaisia portaita vaan pienempiä, helppokäyttöisiä rampeja, joissa alkeet voi opetella turvallisesti. Hyvin suunniteltu skeittipuisto sisältääkin jokaiselle taitotasolle jotakin ja taitojen karttuessa harrastaja voi siirtyä helpommalta rampilta haastavammalle. Suunnittelijan tehtävä on päättää, minkä tasoisille käyttäjille antaa eniten painoarvoa. (SkateParkGuide.com, 2009)

Skeittipuiston toimivuuden kannalta yksi tärkeimmistä asioista, ellei jopa tärkein, on saada kaikki rampit ja laitteet toimimaan yhdessä. Ajatus on samanlainen kuin aiemmin mainituissa videopeleissä, joissa on tärkeää, että kaikki osa-alueet kuuluvat yhteen. Obstaakkelit pitää sijoitella niin, että kun tekee rampilla tempun, voi siitä siirtyä suoraan seuraavaan rampiin ja siitä taas seuraavaan. Näin syntyy ikään kuin temppuketju eli linja ja mitä enemmän linjoja on mahdollista tehdä, sen parempi. Optimaalinen tilanne on, jos skeittipuistoa pystyy kiertämään ympäri rampeja pitkin pysähtymättä välissä kertaakaan. Seuraavan obstaakkelin pitää olla myös tarpeeksi kaukana edellisestä, jotta niiden välissä on aikaa valmistautua seuraavaan temppuun ja tarvittaessa ottamaan lisää vauhtia. (FiveRamps, 2020; SkateParkGuide.com, 2009)

6 OPINNÄYTETYÖN OHJELMAT

Tämän opinnäytetyön käytännön osan tekemiseen käytetään pääasiallisesti kahta ohjelmaa; Fusion 360 -3D-mallinnusohjelmaa ja Unity-pelimoottoria. Niiden avulla tehdyt tuotokset viedään Skater XL-videopeliin.

3D-mallinnusohjelmilla pystytään luomaan kolmiulotteista tietokonegrafiikkaa, jota käytetään muun muassa peliteollisuudessa ja tuotesuunnittelussa. Mallinnusohjelmia on useita erilaisia ja ne voivat olla keskittyneet johonkin tiettyyn mallinnustekniikkaan tai useampaan, yleisesti käytettyihin tekniikoihin. Ohjelmia on sekä ilmaisia että maksullisia. Tunnetuimpia ja käytetyimpiä 3D-mallinnusohjelmia ovat muun muassa Blender, AutoCAD ja Google Sketchup. (Petty, n.d)

Pelimoottori on tietokoneohjelmisto, jonka avulla luodaan videopelejä. Se kokoaa yhteen kaikki videopeleissä tarvittavat osat kuten pelikomennot, hahmot, animaatiot, äänitehosteet, valaistukset ja peliympäristön. Pelimoottori on pohja videopelille ja se pyörittää pelin taustalla toimivaa koodia. Erilaisia pelimoottoreita on hyvin paljon ja monet pelistudiot kehittävätkin omia pelimoottoreita, jotka vastaavat heidän omien peliensä vaatimuksia. Yleisesti tunnetuimpia pelimoottoreita ovat esimerkiksi Unity, Unreal ja Frostbite. (OXM Staff, 2018)

6.1 Fusion 360

Fusion 360 on Autodeskin luoma kaupallinen 3D-mallinnusohjelma, joka yhdistää tietokoneavusteisen suunnittelun (CAD), tuotannon (CAM) ja insinööriyön (CAE) saman ohjelman sisälle. Ohjelma on suunniteltu niin, että kaikki tuotekehityksen prosessin vaiheet voidaan pitää yhdessä pilvipalvelupohjaisessa ohjelmassa, jotta prosessin kulku olisi mahdollisimman vaivatonta. (Verma, 2018, s. 1-2)

Fusion 360 julkaistiin markkinoille vuonna 2013. Se oli ensimmäinen 3D-mallinnusohjelma, joka pohjautui pilvipalveluun ja oli sen vuoksi mullistava tekijä 3D-mallinnuksessa. Pilvipalvelun hyödyt nousevat parhaiten esiin kaupallisessa käytössä, kun yrityksen eri osa-alueet voivat toimia saman 3D-mallin ympärillä ajasta ja paikasta riippumatta. Ohjelma on pyritty tekemään hyvin aloittelijalle suotuisaksi, jotta sen opetteleminen veisi useiden viikkojen sijaan vain muutamia tunteja tai päiviä. (Martin, 2013)

Vaikka Fusion 360 on kaupallinen 3D-mallinnusohjelma, tarjoaa se myös ilmaisilisenssejä sen käyttäjille. Maksuttomuuden myötä käyttäjille halutaan tarjota ammattimainen ohjelma, jolla alkuun pääseminen tapahtuu vaivattomasti. Henkilökohtaiseen käyttöön tarkoitettu lisenssi antaa harrastelijoille ohjelman, joka ei ole tarkoitettu kaupalliseen käyttöön. Opetuslissenssillä opiskelijat voivat käyttää ohjelmaa ilmaiseksi tietyn

määräajan. Startup-yrityksille tarkoitetulla lisenssillä aloittelevat pienet yritykset saavat käyttöönsä koko ohjelman vuodeksi. (Stone, 2019)

6.2 Unity

Unity tai Unity3D on Unity Technologiesin kehittämä pelimoottori, jonka ensimmäinen versio julkaistiin vuonna 2005. Sen alkuperäinen tavoite oli tehdä edullinen, ammattilaistason työkaluilla varustettu pelimoottori, jota aloittelevat pelinkehittäjät voisivat käyttää. Unity on kuitenkin kasvanut sen jälkeen suuresti ja se onkin nykyään yksi maailman suurimmista pelimoottoreista. Innovecs Gamesin tutkimuksen mukaan, 48 prosenttia maailmalla julkaistuista peleistä on tehty käyttäen Unityä, kun taas sen kolmen lähimmän kilpailijan yhteismäärä on 17 prosenttia. Suuri osa Unityllä tehdystä peleistä on mobiilipelejä, kuten Angry Birds 2 ja Pokemon Go, mutta sillä luodaan myös tietokone- ja konsolipelejä, joista esimerkkeinä ovat muun muassa Outer Wilds ja My Summer Car. (Brodkin, 2013; Innovecs Games, 2019)

Unityn kolme keskeisintä ominaisuutta ovat pelimoottori, sovellus ja koodinmuokkaus. Pelimoottori mahdollistaa videopelien luomisen, testaamisen sekä itse pelaamisen erilaisissa ympäristöissä. Sovelluksella voidaan luoda pelinsisäinen käyttöliittymä ja muotoilu, joita pystytään tarkastelemaan ennakkokatseluominaisuudella. Erilaisten koodien kirjoittaminen ja muokkaus tapahtuu siihen tarkoitetuissa, sisäänrakennetuissa kehitysympäristöissä. (Buyuksalih ym. 2017)

Kilpailijoihinsa nähden Unityllä on muutama ominaisuus, joilla se erottuu joukosta. Unity tukee yhteensä 25 erilaista alustaa, joita ovat muun muassa Windows, Android, Nintendo Switch, iOS ja Oculus Rift. Esimerkkinä, yhdellä sen suurimmista kilpailijoista, Unreal-pelimoottorilla, on tuki ainoastaan 17 alustaan. Unityn käyttöliittymä on pyritty tekemään mahdollisimman helppokäyttöiseksi, jotta työkalut löytyisivät nopeasti. Se sisältää oman kaupan (Asset store), josta on ladattavissa pelejä varten tehtyjä, valmiita 3D-malleja ja tekstuureja. Unityn suosion vuoksi, sille on muodostunut myös ajan myötä laaja käyttäjäyhteisö ja tarkka dokumentointi, joista löytää apua ongelmiin. (Inovecs Games, 2019)

6.3 Skater XL

Skater XL on Easy Day Studios Part Ltd -pelistudion kehittämä ja julkaisema rullalautailuaiheinen videopeli. Pelin mekaniikat on pyritty suunnittelemaan niin, että pelaaminen muistuttaisi mahdollisimman paljon oikean elämän skeittausta. Kuvasta 4 näkyy, että peli on pyritty tekemään myös visuaalisesti mahdollisimman aidonnäköiseksi. Pelissä ei ole minkäänlaista tarinaa, juonta tai suoritettavia tehtäviä, jotka veisivät peliä eteenpäin. Sen päällimmäisenä tarkoituksena on olla simulaatiomainen peli, jolla oikeat rullalautailutempot voi suorittaa virtuaalisesti. Pelin kohderyhmää ovat

pääasiassa rullalautailijat ja lajista kiinnostuneet, sillä temppujen tekeminen vaatii niiden ja koko lajin ymmärtämistä. (Steam, 2018)

Skater XL on tehty Unity-pelimoottorilla ja siitä julkaistiin loppuvuodesta 2018 ennakkoversio, jota pelinkehittäjät päivittävät säännöllisesti. Unityn ansiosta peliin on mahdollista luoda itse omia pelikenttiä ja pelihahmon asusteita, joita voi myös ladata internetistä. Pelikenttien luominen tapahtuu pääosin 3D-mallintamalla, jonka jälkeen se muutetaan vielä pelattavaan muotoon Unityllä. Peliä on mahdollista pelata tällä hetkellä ainoastaan tietokoneella, mutta täyden version julkaisun yhteydessä peli tulee saataville myös Xbox One ja Nintendo Switch -konsoleille. (Steam, 2018)



Kuva 4. Kuvankaappaus Skater XL -videopelistä.

7 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämä opinnäytetyö suoritetaan toiminnallisena tutkimuksena, jossa käytetään myös laadullisen ja kokeellisen tutkimuksen menetelmiä. Työn toiminnallisuus ilmenee käytännön osuudessa, jossa luodaan 3D-mallinnettu versio todellisesta skeittipuistosta ja siitä tehdään videopeliin sopiva peliympäristö. Opinnäytetyössä käytetään vain tiettyjä työkaluja ja ohjelmia luomaan melko yksittäistapauksellinen lopputulos. Kokonaisuutena opinnäytetyö on kuitenkin toivottavasti hyödynnettävissä laajemmin kuin vain kyseiseen aiheeseen liittyen.

Työn avulla halutaan saada selville, miten todellisen maailman objekteja mallinnetaan ja miksi todellisuudesta ylipäätään luodaan 3D-malleja. Oikeasta maailmasta luodaan 3D-malleja muun muassa videopelejä ja kaupunkisuunnittelua varten, mutta mikä oikeasti saa ihmiset kiinnostumaan siitä. Tämän lisäksi opinnäytetyössä tutkitaan hyvän peliympäristön ja skeittipuiston suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä. Pelikartta on hyvin olennainen osio videopeliä ja skeittipuisto yhtä lailla tärkeä harrastuspaikka rullalautailijoille. Molemmat ovat omantyyppisiä alustoja tietynlaiselle toiminnalle ja ne määrittävät, mitä niissä on mahdollista tehdä.

Tutkimusaineistona opinnäytetyössä käytettiin aina kyseiseen aiheeseen keskittyneen kirjoittajan tai organisaation julkaisemia verkkosivustoja, artikkeleita tai kirjoituksia. Lähteiden luotettavuuden takaamiseksi, julkaisijan tai kirjoittajan asiantuntemuus on pyritty aina selvittämään ja tarvittaessa epäluotettavilta vaikuttavat lähteet jätettiin käyttämättä. Samaan aiheeseen liittyviä lähteitä vertailtiin toisiinsa, jotta eri kirjoittajien totuus pohjaa on voitu verrata keskenään. Tutkimusaineistoon on kerätty useampi lähde, jotta teoriaosuudesta ei tulisi vain muutaman lähteen mukaisesti kulkeva ”yksisuuntainen” kirjoitus.

Käytännön osuudessa tehdyt vaiheet kirjattiin aina ylös saman päivän aikana, jotta kaikki olennaiset asiat eivät ehtisi unohtumaan. Käytäntöä tehtiin samanaikaisesti yhdessä teoriaosuuden kanssa, jotta molemmista osuuksista saisi aina välillä taukoa ja ajatukset kerkeäisivät kehittymään. Samaa toimintamallia käytettiin myös teoriaosuuden sisäisesti eri aiheiden kesken.

8 SKEITTIPUISTON 3D-MALLINNUS PELIYMPÄRISTÖÖN

Opinnäytetyön käytännönsuudessa on tarkoituksena luoda Skater XL -videopeliin uusi peliympäristö tai -kartta. Peliympäristön pääsisältö on skeittipuisto, joka mallinnetaan vastaamaan oikean elämän skeittipuistoa. Valmiin 3D-mallinnetun skeittipuiston pohjalta puistosta tehdään vielä toinen versio, johon suunnitellaan itse laajennusosa. Sen lisäksi alkuperäisestä skeittipuistosta korjataan siinä toimimattomat asiat oikean skeittipuiston suunnittelun ohjeita ja pelattavuuteen vaikuttavia asioita huomioon ottaen.

3D-mallintamiseen päätettiin käyttää Fusion 360 -nimistä mallinnusohjelmaa, koska tekijällä oli siitä aikaisempaa kokemusta ja alkuun pääseminen ei sen vuoksi olisi niin hankalaa. Sen lisäksi opinnäytetyö antoi hyvän tilaisuuden opetella ohjelman käyttöä paremmin ja laajemmin, sillä aikaisempi käyttö pyöri melko paljon vain muutaman työkalun ja toiminnon ympärillä. Tämän projektin kaltaisiin mallinnuksiin käytetään usein huomattavasti tunnetumpaa Blender-ohjelmaa, mutta opinnäytetyön aikatauluun nähdessä täysin uuden mallinnusohjelman opetteleminen olisi ollut hyvin riskialtista. Fusion 360 sisältää kuitenkin kaikki projektissa tarvittavat mallinnusominaisuudet ja -työkalut, joten ohjelmavalinnan vuoksi ei pitäisi syntyä ongelmia.

Unity-pelimoottorista tekijällä ei ollut tietämystä entuudestaan, muuta kuin nimen verran. Sen käytössä keskitytään yksinkertaisiin pelimoottorin tekniikoihin ja mekaniikkaan, joita tarvitaan, jotta videopeliympäristöstä saadaan pelattava. Unityllä luodusta Skater XL-pelistä oli jo ennestään kokemusta ennen opinnäytetyötä, mikä helpottaa peliympäristön testausta ja siinä olevien virheiden huomaamista.

8.1 Alkuvalmistelut

Käytännön osuuden mallinnukset tehtiin käyttäen kirjoittajan omaa, MSI GL62M 7RD -merkkistä kannettavaa tietokonetta. Työn suorittamiseen päätettiin käyttää omaa laitetta koulun laitteiden sijaan, jotta työskentely sujuisi helposti sekä koululla että kotona. Ohjelmien vaatimusten puolesta kannettava soveltui tarpeeksi hyvin ja niiden asentaminen sujui helpommin omalle laitteelle kuin koululla oleville pöytäkoneille. Fusion 360 -ohjelmasta sekä Skater XL -pelistä käytettiin uusimpia versioita, 2.0.7463 ja 0.2.0.0B, mutta Unity-pelimoottorista oli käytössä vähän vanhempi, 2018.4.12f1-versio. Kyseistä versiota suositeltiin Skater XL:n omalla Discord-keskustelusivustolla, sen paremman toimivuuden vuoksi pelin kanssa. Fusionista käytössä oli opiskelijoille tarkoitettu ilmainen käyttölisenssi, joka sisältää samat ominaisuudet kuin maksullinen lisenssi.

Prosessi käytännön osuutta varten aloitettiin valitsemalla mallinnettava skeittipuisto lähialueen skeittipuistoista, jotta puistoa olisi mahdollisuus

käydä tarkastelemassa paikan päällä, eikä tarvitsisi turvautua vain internetistä löytyviin kuviin. Mallinnuksen kohteeksi valikoitui Hämeenlinnan Hämeensaaren kaupunginosassa sijaitsevan Mini-nimisen skeittipuiston, koska se oli juuri sopivankokoinen opinnäytetyöhön käytettävään aikaan nähden. Lisäksi kyseinen skeittipuisto sisälsi tarpeeksi useita ja monipuolisia esteitä, jotta mallinnuksessa olisi tarpeeksi haastetta.

Hämeensaaren skeittipuisto on 2000-luvun puolivälissä nykyiseen muotoonsa rakennettu betoninen skeittipuisto. Alun perin puisto sisälsi vain muutamia katutyylisiä rampeja ja esteitä, kuten kaiteita ja kivimuureja eli ”kurbeja”. Sitä on kuitenkin laajennettu ajan kuluessa useaan kertaan paikallisten harrastajien ja harrastusyhdistyksen toimesta ja ulkomuoto onkin nykyisin hyvin erilainen kuin 10 vuotta sitten. Kuten kuvasta 5 näkee, tämänhetkinen skeittipuisto sisältää vanhojen laitteiden lisäksi useita kaaria ja rampeja, jotka tekevät puistosta paljon yhtenäisemmän kokonaisuuden. Koko skeittipuisto on rakennettu hyvin tee-se-itse -henkisesti, mistä tulee sen epävirallinen nimi ”Mini D.I.Y” (Do it yourself).



Kuva 5. Hämeensaaren skeittipuisto.

Hämeensaaren skeittipuistosta ja sen rampeista käytiin ottamassa valokuvia ja mittoja, jotta mallinnuksen voisi perustaa todenmukaisiin mittasuhteisiin. Mittaamiseen käytettiin viiden metrin rullamittaa ja tulokset merkattiin ylös muistivihkoon. Rullamitan lyhyiden vuoksi, objektit jouduttiin mittaamaan useammassa osassa, mikä aiheutti pieniä mittavirheitä alkuperäiseen verrattuna. Monet skeittipuiston rampeista olivat myös sen muotoisia, että niitä oli hankala mitata yksin, joten osa lukemista on saatu arvioimalla. Mitat otettiin puiston ulkoreunoista ja tärkeimpien esteiden koista sekä niiden lisäksi paljon kuvia niin monesta suunnasta kuin mahdollista. Valokuvien avulla kaikki mittaamattomat osiot pitäisi pystyä luomaan lähes yhtä hyvin kuin tarkasti mitatutkin.

8.2 Skeittipuiston mallintaminen

3D-mallinnus aloitettiin skeittipuistosta otettujen mittauksien pohjalta asettamalla ensiksi suurin piirtein oikean kokoinen pohja skeittipuistolle, jonka päälle voisi alkaa luomaan rampeja. Mallinnus aloitettiin alueen

reunoilla sijaitsevista osioista, jotta keskemällä olevat rampit olisi helppompi sijoitella myöhemmässä vaiheessa niiden perusteella. Ensimmäisenä objektina luotiin puiston vasemmassa takakulmassa olevaa ramppi, joka sisälsi kaksi noin 30 asteen kulmassa olevaa tasoa. Tasot ovat toisissaan kiinni, mutta hieman eri asennoissa, jolloin niiden välille syntyi kulma. Rampit luotiin tekemällä kaksi suorakulmaista särmiötä, joista leikattiin palaset pois luoden kaltevat pinnat. Vastakkaiselle puolelle, puiston vasempaan etukulmaan, lisättiin pienempi ja suurempi kaari. Ne ovat sivuprofiililtaan noin yksi neljäsosa täydestä ympyrästä, mistä tuleeekin niiden englanninkielinen nimitys ”quarter pipe”.

Skeittipuiston keskiosan tehtiin noin 20 senttimetriä korkea ja 6 metriä leveä neliönmuotoinen este, jonka jokaiseen kulmaan lisättiin jonkinlainen lisäosio. Kahdessa niistä oli pyramidin kulmaa muistuttavat kaltevat rampit, jotka tehtiin aiemmassa kappaleessa mainittujen ramppien kanssa samalla tavalla. Kahdessa muussa kulmassa oli suorakulmaisen särmiön muotoiset betonilaatikot. Koko keskiosio oli hyvin yksinkertainen tehdä, koska se oli mitattu tarkasti.

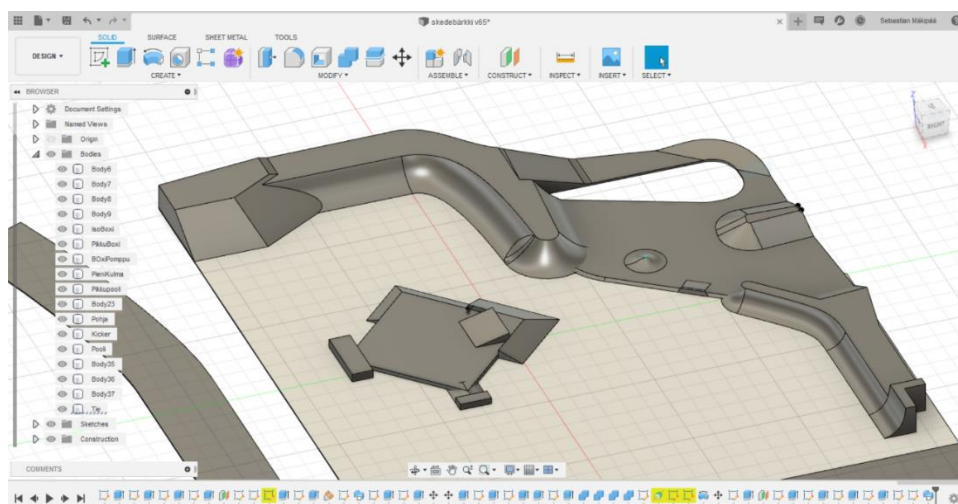
Tähän mennessä tehdyt rampit perustuivat kaikki hyvin paljon samoihin mallinnustekniikoihin ja -työkaluihin. Ramppien linjat olivat olleet lähes kaikki suorina ja niiden tekeminen oli melko helppoa ja samantapaista. Skeittipuiston taka- ja oikealla reunalla sijaitsivat suuret kaaret, jotka kaa-reutuivat myös maansuuntaisesti. Kaarien muodon vuoksi, niistä oli hyvin hankalaa saada kunnollisia mittoja ja niiden tekemiseen joutui käyttämään valokuvia mallintamisen pääasiallisena lähteenä. Ramppien tekemisessä joutui käyttämään ”Sweep”-nimistä työkalua, josta tekijällä ei ollut aikaisempaa käyttökokemusta. Itse työkalun käyttö oli melko vaivatonta, mutta oikean tekniikan löytäminen vaati useamman yrityksen, jotta lopputuloksesta tuli tarpeeksi oikeannäköinen.

Skeittipuiston takareunan oikea puoli oli koko puiston laajin yksittäinen alue, joka yhdisti takaosan ja oikean puolen rampit toisiinsa. Jotta koko alueelle löytyi sopiva muoto, joutui aiemmin tehtyjä ramppoja siirtelämään ja Google Mapsista katsomaan skeittipuiston satelliittikuvaa, josta koko puiston pystyi näkemään lintuperspektiivistä. Kyseisen alueen nurkassa sijaitseva ramppi oli selkeästi kaikista hankalin yksittäinen osio mallintamisen kannalta. Ramppi kääntyi niin vertikaalisesti kuin horisontaalisesti, minkä lisäksi se oli vielä osittain irti maasta ja kiersi puun ympäri. Siitä joutui tekemään useamman eri version ja kokeilun, jotta sen muodosta sai miellyttävän näköisen. Linjoja piti lopulta hieman yksinkertaistaa, koska niiden tekemiseen ei löytynyt oikeanlaista tekniikkaa. Lopputulos on kuitenkin melko samantapainen kuin alkuperäinen.

3D-malli päätettiin jättää hyvin pelkistetyksi ja ”värittömäksi”, sillä tärkeintä oli saada mallinnus oikeanmuotoiseksi. Skeittipuisto oli ympäröity useilla puilla ja pensilla sekä rampit oli maalattu täyteen graffiteja. Kyseiset asiat tuntuivat kuitenkin helpoimmalta lisätä vasta Unityssä. Osassa

rampeista oli myös isoja kiviä, jotka tulivat ikään kuin rampin läpi. Ne päätettiin kuitenkin jättää pois, jotta työstä ei tulisi liianmonimutkainen. Puiton ulkopuolella oli myös nuotioalue, varastokontti ja muista rampeista erillinen ramppi, mutta niiden 3D-mallintaminen ei tuntunut olennaiselta työtä varten.

Näin laajaa ja monimuotoista 3D-mallia tehdessä, objektien välille jäi paljon rakoja ja muita epäkohtia, joita ei olisi hyvä jättää lopulliseen malliin. Kyseiset epäkohdat eivät olleet kovin mukavannäköisiä ja ne todennäköisesti olisivat aiheuttaneet ongelmia joko Unityssä tai viimeistään Skater XL -pelissä, jossa pelihahmo saattaisi jäädä niihin jumiin. Objekteille annettiin myös niitä kuvaavat nimet, jotta ne löytyisivät helpommin kuvassa 6 näkyvästä listasta. Objektien 2D-muodoille tai pohjapiirroksille (englanniksi ”sketch”) ei annettu nimiä, koska niitä oli useita kymmeniä ja siihen kuluva aika ei vaikuttanut hyödylliseltä siitä saatavaan hyötyyn nähden. Lisäksi pohjapiirroksot olisivat olleet hyvin vaikea nimetä tunnistettavasti, sillä monet niistä olivat keskenään lähes samanlaisia.



Kuva 6. Näkymä Fusion 360 -ohjelmasta ja keskeneräisestä skeittipuiston 3D-mallista

8.3 Skeittipuisto peliympäristöksi Unityllä

Jotta skeittipuistoa pystyisi pelaamaan Skater XL -pelissä, se piti muuttaa pelattavaan muotoon Unityllä. Pelattavuuden kannalta olennaisin asia oli lisätä Fusionilla tehdyille 3D-mallille niin sanottu ”luuranko”, jotta pelihahmo ei vain putoaisi skeittipuiston lävitse. 3D-mallit ovat vain peliympäristön visuaalinen näkymä ja niille pitää luoda fyysinen runko ”collidereiksi” kutsutuilla komponenteilla. Colliderit ovat näkymättömiä komponentteja, jotka määrittävät peliympäristön fyysisen muodon eli ne kohdat, joihin pelihahmo voi ottaa kontaktia. Colliderin voi luoda itse manuaalisesti sen muotoiseksi kuin haluaa, mutta sen voi luoda myös automaattisesti niin, että mallinnusohjelma tekee siitä samanmuotoisen kuin 3D-mallista. Opinnäytetyöhön käytettävissä olevan ajan vuoksi, rungot päädyttiin

tekemään pääosin automaattisesti "Mesh collider" -komponenteilla. Muutamissa kohdissa käytettiin kuitenkin manuaalista tapaa käyttäen "Box collider" -komponenttia. Syynä tähän oli, että "Mesh collider" -komponenttien vuoksi syntyi helposti "bugeja" eli toimintavirheitä, joissa pelihahmo esimerkiksi jäi jumiin tai törmäsi eri collidereiden saumakohtiin.

Hämeensaaren skeittipuistossa on monien skeittipuistojen tapaan paljon obstaakkeleja ja pintoja, joissa voi tehdä niin sanottuja "grindaus"-temppeja. Kyseisissä tempuissa rullalaudalla liu'utaan kaidetta tai rampin reunaa pitkin niin, että rullalaudan renkaat ovat ilmassa. Jotta Skater XL -pelissä pystyi tekemään tällaisia temppeja, piti Unityssä määrittää tietyt kohdat, joissa voisi "grindata". Peliin täytyi luoda uusi peliobjekti, joka asetettiin halutun grindaus-kohdan paikalle. Peliobjekti nimettiin pelintekijöiden määrittämällä tavalla "GrindSplineksi", jotta peli tunnistaisi kyseessä olevan grindaamisen mahdollistava pinta. Nimen perään voisi vielä laittaa lisäliitteen kohteen materiaalista kuten "Concrete", jolloin peli lisäisi betonista kuuluvan äänitehosteen pelihahmon liukuessa pinnalla. Peliobjektin sisälle luotiin vielä kaksi uutta peliobjektia, jotka asetettiin halutun obstaakkelin molempiin päihin ja ne määrittivät grindattavan alueen. Grindauspaikkojen asettaminen oli melko helppoa, koska ne kaikki tehtiin samalla tavalla. Hankalinta tässä vaiheessa oli saada asetettua peliobjektit täsmälleen oikeille paikoilleen ja kuvaruutua joutuikin kääntelemään tämän vuoksi moneen eri suuntaan.

Ennen varsinaisen skeittipuiston mallintamista ja peliympäristön luomista, tehtiin yksinkertainen testimallinnus, jotta voisi kokeilla itse tehdyn peliympäristön viemistä peliin asti. Tähän käytettiin peliä varta vasten tehtyjä ohjeita, jotka neuvoivat, miten peliympäristö muunnetaan Unityllä pelattavaan muotoon ja miten se viedään itse peliin. Ohjeet olivat kuitenkin jo noin vuoden vanhoja, minkä aikana Unity ja Skater XL-peli olivat päivittyneet useampaan kertaan. Sen vuoksi prosessissa ilmeni useita ongelmia muun muassa Unityn asetuksissa ja toiminnallisuuksissa, jotka olivat eri tavalla ohjelmaversioiden välillä. Suurin ongelma selvisi kuitenkin vasta pelissä, kun taivas ja pohja olivat ainoat näkyvät asiat, jättäen pois kaikki 3D-mallinnetut objektit. Kun ongelmaa tutkittiin enemmän, ilmeni, että vika olisi Unityn renderöimisasetuksissa eli siinä, miten objektit muunnetaan näytöllä sopivaan esitysmuotoon. 3D-mallien näkymättömyys vaivasi lähes koko opinnäytetyön ajan ja se esti peliympäristön testaamisen sillä, ramppeja oli näkymättömyyden vuoksi hyvin vaikea kokeilla. Ulkopuolisten neuvojen pohjalta koitettiin löytää ratkaisua muun muassa kokeilemalla erilaisia tiedostomuotoja kuten "obj", "blend" ja "fbx". Väärä tiedostomuoto ei kuitenkaan ollut ongelman syy ja lopputulos oli jokaisessa täysin sama. Apua etsittiin myös Skater XL -pelin Discord-keskustelusivustolta, josta löytyi käyttäjä, jolla oli täysin vastaavanlainen ongelma omassa peliympäristössään. Varsinaiselle ongelmalle ei löytynyt vastausta sivustolta, mutta sieltä löytyi keino, jolla sai 3D-mallit näkymään pelissä. Sivustolta oli ladattavissa Unityn käyttöön perehtyneen käyttäjän tekemä tyhjä Unity-projekti, johon hän oli asettanut pelin vaatimat asetukset valmiiksi.

Mallinnettu skeittipuisto ladattiin tyhjään projektiin ja siihen lisättiin colliderit sekä grindauspisteet, minkä jälkeen peliympäristö siirrettiin peliin. Rampit näkyivät ja koko pelikenttä toimi niin kuin pitikin.

8.4 3D-mallin teksturointi todellisuutta vastaaviksi

Jotta 3D-mallinnettu skeittipuisto näyttäisi mahdollisimman samanlaiselta kuin sen todellinen vastine, täytyi siihen lisätä värejä ja tekstuureita. Alun perin tarkoituksen oli lisätä kaikki pintamateriaalit vasta Unityssä, mutta siinä ilmeni ongelmia. Tuntemattomaksi jääneen syyn vuoksi, aina kun jollekin pinnalle yritettiin lisätä tekstuuria, Unity näytti asetuksissa tekstuurin olevan kyseisellä pinnalla, mutta sitä ei oikeasti näkynyt. Pinnalla näkyi vain mallin automaattinen vaaleanharmaa väritys, joka peitti myös koko mallinnuksen. Ratkaisua yritettiin löytää muun muassa Unityn verkkosivuilta ja muilta käyttäjiltä, mutta aikataulun vuoksi se päätettiin jättää jatkokehitystä varten.

Jo 3D-mallinnusvaiheessa oli kokeiltu lisätä 3D-mallille tekstuureita Fusion 360:ssä ja todettu sen onnistuvan myös mallinnusohjelmalla. Koska Unityn tekstuuriongelma olisi vienyt liikaa aikaa selvittää, päätettiin pintamateriaalit lisätä Fusionia käyttäen. Tämän vuoksi skeittipuistosta syntyi kaksi eri käyttötarkoitukseen tarkoitettua versiota; todellisennäköinen, tekstuurit sisältävä 3D-malli ja pelattavaksi tarkoitettu, mutta väritön peliympäristö.

Skeittipuiston pintamateriaaleiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman samannäköisiä tekstuureja kuin mitä alkuperäinen sisältää. Tekstuurikuvia haettiin Googlen kuvahausta sekä muutamista kuvapalveluista. Kaikki käytetyt kuvat valittiin niin, että niissä oli lupa uudelleenkäyttöön ilman minäkäänlaisia tekijänoikeusvaatimuksia. Hankalinta oli löytää sopivia kuvia, jotka toimisivat yhteen 3D-mallien muotojen kanssa. Toinen haaste oli skeittipuiston rampit, jotka olivat peitetty lähes kokonaan graffitimaalauksilla. Täysin samanlaisia maalauksia olisi ollut hyvin vaikea löytää, joten rampeihin valittiin mahdollisimman paljon samoja värejä sisältäviä graffitikuvia. Tekijänoikeuksien takia, vapaasti käytettäviä kuvia oli tarjolla rajoitetusti, minkä vuoksi kaikki alueet eivät ole aivan Hämeensaareen skeittipuiston mukaisia.

8.5 Skeittipuiston uudistettu ja paranneltu versio

Hämeensaaren skeittipuisto on saanut vuosien varrella useamman laajennuksen ja uuden rampin, minkä vuoksi se on melko erilainen kuin alkuperäinen, hyvin yksinkertainen ja tyhjäkö skeittipuisto. Kaikki uudet osiot on rakennettu eri aikoihin, eikä niitä todennäköisesti ole myöskään suunniteltu samaan aikaan. Tämän vuoksi skeittipuisto ei toimi kokonaisuutena niin hyvin kuin se voisi toimia ja jotkin rampit ovat hieman huonosti sijoitettu toisiin nähden. Lähtökohtaisesti puisto ei kuitenkaan ole huono skeittipuisto vaan erittäin toimiva kokonaisuus, jossa on muutamia vikakohtia.

Kun skeittipuistoa katseli tai käytti, pystyi siitä huomata, että siinä ei ollut yhtä tai useampaa selkeää linjaa, mitä pitkin rampeja voisi kulkea. Rampit olivat sen muotoisia ja aseteltu niin, että puistossa oli mahdollista mennä vähän joka suuntaan ja linjat rampilta toiselle menivät ristiin keskenään. Joidenkin mielestä tämä voisi olla hyvä asia, ettei tiettyä reittiä ole määrätty sillä se myös rikkoisi osittain rullalautailun säännöttömyyden ja rajoittamattomuuden periaatetta. Skeittipuistoa käyttävät kuitenkin monet eri-ikäiset ja eri lajia harrastavat henkilöt, jotka eivät välttämättä osaa varoa toisia puiston käyttäjiä. Hämeensaaren skeittipuistossa käy esimerkiksi paljon ala-asteikäisiä tempupotkulautailijoita, jotka eivät vielä tiedä skeittipuistojen niin sanottuja epävirallisia sääntöjä muun muassa vuoroista ja missä saa oleskella. (Richman, 2010) Turvallisuuden takia selkeät kulkulinjat todennäköisesti estäisivät harrastajien välisiä törmäyksiä ja niistä johtuvia loukkaantumisia.

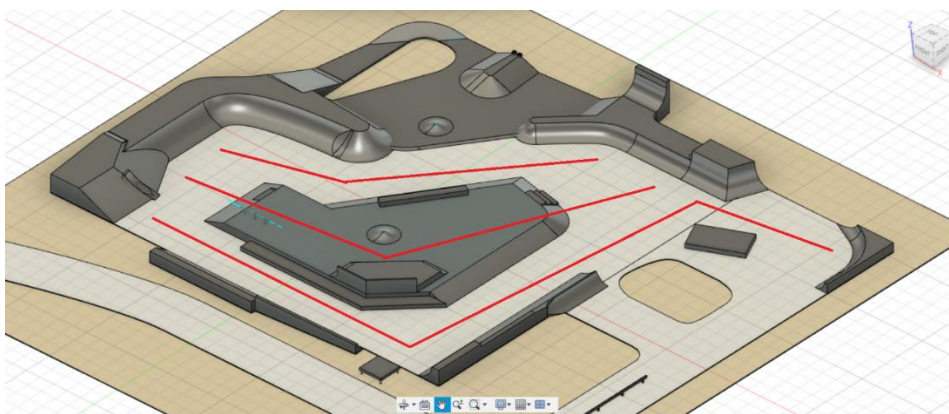
Skeittipuiston uutta versiota suunnitellessa oli tärkeää ottaa huomioon, että sen olisi tarkoitus toimia myös peliympäristönä. Sen vuoksi skeittipuistosta joutui karsimaan useat monimutkaiset ja yksityiskohtaisemmat kohdat. Paljon kulmia tai muotoja sisältävät rampit oli melko vaikeaa saada toimimaan Unityllä kunnolla ilman, että ne aiheuttaisivat minkäänlaisia ”bugeja” itse pelissä. Kun mallinnettua skeittipuistoa testattiin itse pelissä, huomasi siitä myös, että se oli aivan liian pienikokoinen toimiakseen hyvin pelin kannalta. Pelihahmon fysiikat oli luotu niin, että se keräsi hyvin nopeasti suuren määrän vauhtia, mikä ei ole kovin tarpeellinen ominaisuus tämänkokoisessa peliympäristössä. Koko 3D-mallia piti siis suurentaa hieman, jotta pelihahmon vauhti ja skeittipuiston mittasuhteet toimivat yhdessä.

Mini-skeittipuiston suurin kokonaisuudesta poikkeava osio on puiston keskiössä oleva ramppiyhdistelmä. Alkuperäiseen skeittipuiston ulkoasuun kuulunut obstaakkeli vaikutti puiston nykyisessä muodossa hieman irtonaiselta palaselta, joka oli vain laitettu sattumalta kyseiselle paikalleen. Obstaakkeli tuntui myös pelattavuuden kannalta huonolta ja hieman vaikeakäyttöiseltä, sillä pelihahmon piti liikkua melko hidasta vauhtia, jotta rampeja pystyi käyttämään kunnolla. Rampit päätettiin korvata jollakin uudella rampilla, joka asettaisi tarkemmat kulkusuunnat, mutta mahdollistaisi myös vapaampien linjojen ja harrastajien oman mielikuvituksen käyttämisen. Kyseisen obstaakkelin tilalle suunniteltiin uusi ramppikokonaisuus, joka veisi selkeästi puiston toiselta puolelta toiselle ja siinä voisi kulkea edestakaisin. Kuvasta 7 näkee, että uuden ramppiosion takia muodostuu kolme päälinjaa, joita pitkin kulkea.

Uuden osion rampit pyrittiin valikoimaan niin, että ne toisivat jotain uutta koko skeittipuistoon. Yksi esimerkki on ramppiosion kärjessä oleva, niin sanottu ”Euro gap”, joka on normaali kalteva ramppi, mutta se on katkaistu yläpäästä, jotta rullalautailija joutuu hyppäämään rampilta johtavalle tasolle. Obstaakkelin sivulla on pitkä laatikko, joka on tarkoitettu

skeittilaudalla tehtäviin ”grindaus”-temppeihin, joissa laudalla liu’utaan laatikon reuna pitkin erilaisissa asennoissa. Vastaavia laatikkorampeja oli jo vanhassa puistossa, mutta ei näin suurina, mikä mahdollistaa uudenlaiset temput niin pelissä kuin oikeassa elämässä. Skeittipuistossa ei tällä hetkellä ole myöskään katutyylisistä skeittipuistoista tuttua portaikkoa, jonka yli voisi hyppiä. Sen vuoksi uuden ramppiyhdistelmän päätyyn laitettiin pienet, kolmiaskelmiset portaat. Vaikka uudet obstaakkelit muodostavat selkeät kulkulinjat, on uusi keskitaso ympäröity vielä lähes joka puolelta siihen johtavilla rampeilla, jotta harrastajat voivat halutessaan liikkua päälinjojen sijasta helposti muihinkin suuntiin.

Uuden keskiosion lisäksi skeittipuistoon tehtiin myös muutamia, pienemmän kokoisia muutoksia ja lisäyksiä. Vanhan ramppiyhdistelmän lisäksi uuden tieltä joutuivat väistymään pitkä kaide ja hyppyri, koska ne eivät olisi mahtuneet kunnolla nykyiseen asetelmaan ja olisivat olleet tiellä. Uuden version pelattavuutta kokeillessa ilmeni myös pieniä huomioita, joiden perusteella tiettyjä kohtia piti joko kääntää tai muuttaa niiden kokoa hieman. Toinen, pienemmän kokoinen hyppyri joutui myös lähtemään, sillä sen laskeutumisalue meni päällekkäin uuden osion kanssa aiheuttaen hankaluuksia pelatessa. Oikeasti toteutettuna se olisi vielä turvallisuusriski.



Kuva 7. Uusi versio skeittipuistosta ja siinä olevat uudet kulkulinjat.

9 MITÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ SYNTYI?

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia 3D-mallinnusta ja sen käyttöä todellisen maailman objektien mallintamisessa. Peliympäristön ja skeittipuistojen luomisesta haluttiin selvittää, minkälaiset asiat vaikuttavat niiden suunnitteluprosessiin. Käytännön osan lopputuloksena oli tarkoitus syntyä todellista skeittipuistoa mallina käyttäen 3D-mallinnettu peliympäristö, joka toimii Skater XL -videopelissä. Peliympäristöstä pitäisi luoda myös toinen versio, jonka tekemiseen on hyödynnetty teoriaosan tietoja peliympäristön ja skeittipuiston suunnittelusta. Alkuperäisen version pitäisi näyttää mahdollisimman yhtäläiseltä sen todelliseen malliin verrattuna, mutta toisessa versiossa tärkeämpää on peliympäristön pelattavuus.

Opinnäytetyön aikaansaannoksena syntyi 3D-mallinnettu versio Hämeenlinnan Hämeensaaren skeittipuistosta (kuva 8). 3D-malli muistuttaa pääosin sen mallina käytettyä skeittipuistoa, mutta tarkemmin katsellessa siitä voi huomata selkeitä eroavaisuuksia. Pienet yksityiskohdat, kuten pienemmät yksittäiset rampit jäivät puuttumaan lopputuloksesta. Tekstuuriin suhteen 3D-malli näyttää oikean skeittipuiston kanssa melko samantapaiselta ja myös todelliselta, joka oli yksi tärkeimmistä asioista. Kyseisen 3D-mallin pohjalta luotu peliympäristö oli tarkoituksensa vuoksi onnistunut, sillä siinä ei ilmennyt pelattavuuteen vaikuttavia suurempia vikoja ja pelattavuus ei ollut tämän mallin tärkein ominaisuus.

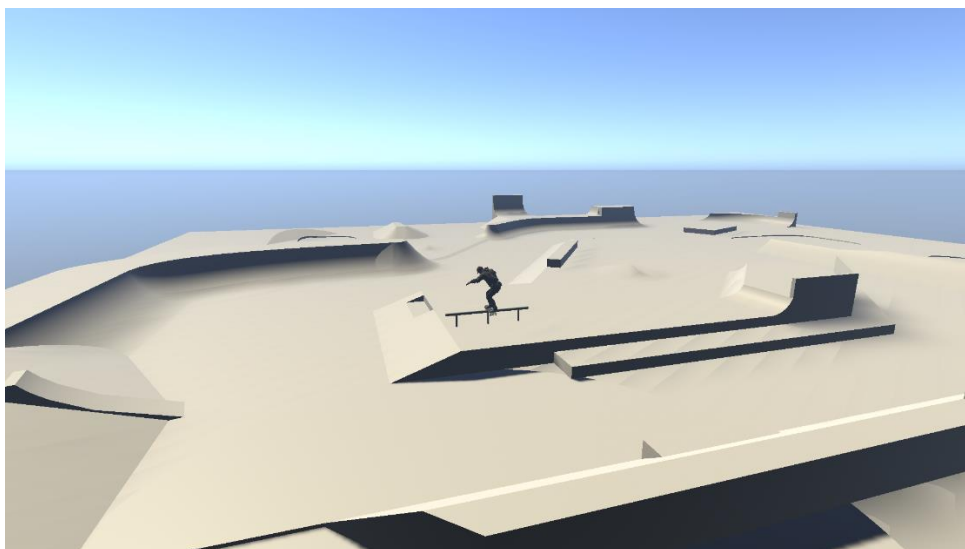
Käytännön osuuden toisessa osassa tarkoituksena oli suunnitella skeittipuiston 3D-mallista pelikäyttöön sopivampi versio. Alkuperäisen skeittipuiston asetelusta poistettiin keskikohdassa oleva suurikokoinen ramppi-kokonaisuus ja muutama yksittäinen obstaakkeli, jotka eivät toimineet pelattavuuden kannalta kunnolla. Niiden tilalle suunniteltiin uusi osio, jonka muoto teki skeittipuistosta paremman pelattavuuden kannalta sekä todellisessa elämässä toteutettuna turvallisemman käyttäjille. Koko 3D-mallia suurennettiin myös 10 prosenttia, jotta pelihahmon nopeus olisi paremmassa suhteessa peliympäristöön. Pelin toimivuuden ja bugien vähentämisen vuoksi, peliympäristön runkoa korjattiin vähäsen muun muassa ”Box aseteilla”. Peliympäristön (kuva 9) isoimmaksi haasteeksi muodostui sen tekstuurit, joita ei siihen saatu lisättyä lainkaan. Koko alue on peitetty 3D-mallin pohjavärillä eli valkoisella ja realistinen ilme puuttuu sen vuoksi skeittipuistosta kokonaan. Pelaamisen kannalta videopeliympäristö toimii niin kuin sen pitääkin ilman toiminnallisia vikoja.

Koko opinnäytetyöprosessin aikaiseksi tulokseksi saatiin, että todellisen maailman asiat ja paikat eivät välttämättä toimi samalla tavalla videopeleissä kuin todellisuudessa. Huomattavin ero ilmenee kohteiden mittasuhteiden aiheuttamissa asioissa, jotka muuttavat niiden käyttämistä paljon. Realistisen mallikappaleen muuntaminen 3D-mallinnetuksi tietokonegraafiikaksi ei onnistu täysin objektista tehtyjen mittojen perusteella, jos ne eivät ole otettu joka puolelta mallikappaletta tai -kohdetta. Etenkin suuret

kohteet tarvitsevat mittojen tueksi valokuvia, joiden mukaan mittaat-
tomat alueet voidaan tehdä.



Kuva 8. Todellisen ja mallinnetun skeittipuiston vertailu.



Kuva 9. Skeittipuiston uuden version videopeliympäristö Skater XL -pe-
lissä.

10 POHDINTA & JATKOKEHITYS

Tässä opinnäytetyössä tuotiin hyvin selville halutut aiheet ja asiat lukijaa kiinnostavalla tavalla. Työtä voivat hyödyntää yleisellä tasolla kaikki, jotka ovat kiinnostuneet tekemään todellisesta maailmasta 3D-mallinnettuja versioita tai sisällyttää sen osia pelimaailmaan. Teoriaosuudessa aiheita käsiteltiin hyvin yleisestä näkökulmasta, menemättä kovin syvälle niiden sisälle. Teksti on kuitenkin selkeästi luettavaa ja ymmärrettävää, mikä mahdollistaa aiheisiin perehtymättömämmänkin tajuamaan ja kiinnostumaan opinnäytetyöstä. Käytännön osuus on hyvin yksittäistapauksellinen, mutta sitä voidaan käyttää myös muunlaisten videopelien ympäristöjä rakentaessa. Kokonaisuutena opinnäytetyön teoriaosa ja käytännön osa solmiutuvat yhteen ja teoriaosassa käytyjä asioita hyödynnettiin koko käytännön osuuden ajan. Tutkimuskysymyksiin työssä vastattiin selkeästi, mutta vastaukset jäivät hieman pintapuolisiksi.

Opinnäytetyön aikana tullessiin ongelmiin olisi pitänyt varautua aikaisemmin, jotta niitä olisi ollut enemmän aikaa selvittää ja myös estää. Käytännön osaa varten tehdyt mittaukset olisi pitänyt suorittaa tarkemmin, paremmilla varusteilla ja jonkun toisen henkilön kanssa. Työssä käytetyt mittaukset tehtiin yksin, mikä aiheutti poikkeavuuksia lopullisessa 3D-mallinnetussa skeittipuistossa verrattuna alkuperäiseen. Unityssä ilmenneisiin ongelmiin olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa, sillä niiden syistä ei saatu varmuutta. Peliympäristön näkymättömyyden tutkiminen venyi lähes koko opinnäytetyön mittaiseksi ja vei aikaa sen jälkeen tulleelta Unityn tekstuuriongelmalta.

Opinnäytetyön aikana opin paljon uutta asiaa muun muassa 3D-mallintamisesta ja peliympäristön kehityksestä. Se myös vahvisti tietouttani esimerkiksi skeittipuistojen suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä, joista minulla oli entuudestaan jo vähän kokemusta. Fusion 360:stä opin käyttämään uusia työkaluja ja koko ohjelman käyttämisestä tuli sujuvampaa. Unitystä en asettanut itselleni kovin suuria oppimistavoitteita, mutta koen hallitsevani sen perustoiminnot melko hyvin. Tulevaisuudessa pyrin suunnittelemaan ajankäyttöni paremmin vastaavanlaisten projektien kanssa, jotta ongelmiin olisi enemmän aikaa varautua ja työmäärä ei kasaantuisi projektin loppupäähän. Opinnäytetyötä pidän onnistuneena, vaikka siinä onkin jonkin verran puutteita.

Opinnäytetyön käytännönosassa ilmeni muutamia ongelmia, jotka vaikuttivat työn lopputulokseen melko suuresti. Tärkeimpänä jatkokehityskohteenä olisi ratkaista Unityssä ilmennyt ongelma tekstuurien lisäämisestä ja sen jälkeen saattaa peliympäristön luominen loppuun. Peliympäristöön pitäisi lisätä siitä puuttuvat puut, pensaat ja muut pienemmät yksityiskohdat, jotka ympäröivät skeittipuistoa. Myös peliympäristöön vaadittavat oikeanlaiset asetukset pitää selvittää, jotta ei tarvitsisi jatkossa turvautua valmiiseen Unity-projektipohjaan.

Kun koko peliympäristö on saatu valmiiksi, tarkoituksena olisi jakaa se muiden Skater XL -pelaajien käyttöön julkaisemalla se pelin Discord-sivustolla. Sen kautta saadun pelaajien palautteen myötä, pelikenttää voisi myös parantaa ja kehittää eteenpäin. Pelattava skeittipuisto ja etenkin sen 3D-mallit olisi hyvä antaa eteenpäin mahdollisesti Hämeenlinnan kaupungille ja etenkin paikalliselle harrastusyhdistykselle, jotta niitä voitaisiin hyödyntää Hämeensaaren skeittipuiston tulevaisuuden suunnittelussa ja jatkokehityksessä.

Aion käyttää opinnäytetyön aikana oppimiani asioita myös jatkossa omiin projekteihini ja toivon, että voin hyödyntää niitä myös työelämässä. Skater XL -peliin olen suunnitellut tekäväni uusia peliympäristöjä, jotka perustuvat niin todellisiin kuin itse keksittyihin ympäristöihin. Unityn käyttöä minun pitää harjoitella vielä lisää, jotta voisin joskus myös tehdä kokonaisen videopelin pelkän peliympäristön sijaan.

LÄHTEET

Archicgi (2016) What Is 3d Modeling? Things You've Got To Know Nowadays. Viitattu 25.1.2020

<https://archicgi.com/blog/product-cgi/3d-modeling-things-youve-got-know/>

Brodkin, J. (2013) How Unity3D Became a Game-Development Beast. Viitattu 31.1.2020

<https://insights.dice.com/2013/06/03/how-unity3d-become-a-game-development-beast/>

Buyuksalih, I., Bayburta, S., Buyuksaliha, G., Baskaraca A.P., Karimb, H., Rahmanb, A. (2017) 3D modelling and visalization based on the Unity game engine – Advantages and challenges. Viitattu 7.2.2020

<https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/IV-4-W4/161/2017/isprs-annals-IV-4-W4-161-2017.pdf>

D'Argenio, A. (2018) Video games are now most popular and profitable form of entertainment. Viitattu 14.3.2020

<https://www.gamecrate.com/statistically-video-games-are-now-most-popular-and-profitable-form-entertainment/20087>

FavPNG (2017) Polygon Bear. Viitattu 10.4.2020

https://favpng.com/png_view/mesh-texture-polygon-mesh-low-poly-3d-computer-graphics-3d-modeling-animation-png/ZSngdrvQ

Fiveramps (2020) Types of skateparks. Viitattu 27.1.2020

<http://www.fiveramps.com/index.php/en/skateparks.html>

Gaget, L. (2019) What is Digital sculpting? Viitattu 26.1.2020

<https://www.sculpteo.com/blog/2019/06/12/what-is-digital-sculpting/>

Gamedesigning (2020a) 5 guides to video game level design. Viitattu 8.3.2020

<https://www.gamedesigning.org/learn/level-creation-tutorials/>

Gamedesigning (2020b) A Beginner's Guide to Designing Video Game Levels. Viitattu 8.3.2020

<https://www.gamedesigning.org/learn/level-design/>

Gamedesigning (2020c) The beginners guide to game mechanics. Viitattu 9.3.2020

<https://www.gamedesigning.org/learn/basic-game-mechanics/>

Hamari, J. (2017) Why people play video games? (2017) Viitattu 5.3.2020

https://www.researchgate.net/publication/312623358_Why_do_people_play_games_A_meta-analysis

Hawk, T. (2019) Skateboarding. Viitattu 27.1.2020

<https://www.britannica.com/sports/skateboarding>

Hosch, W. (2019) Ivan Sutherland. Viitattu 25.1.2020

<https://www.britannica.com/biography/Ivan-Edward-Sutherland>

Huoneistostudio (2019) 3D-mallinnus näkyy jo kaikkialla. Viitattu 30.1.2020

<https://huoneistostudio.fi/3d-mallinnus-nakyy-jo-kaikkialla/>

Inovecs Games (2019) Unity 2019 Update. Viitattu 2.2.2020

<https://www.inovecsgames.com/blog/unity-2019-update/>

Jensen, T. (2018) Exploring real world cities in video games. Viitattu 5.3.2020

<https://www.geek.com/games/exploring-real-world-cities-in-video-games-1741408/>

Kar, S. (2019) What is 3D Modeling & How Is 3D Modeling Used. Viitattu 24.1.2020

<https://homesthetics.net/what-is-3d-modeling/>

Korppoo, K. (2017). How video games might help us build better cities. Viitattu 28.2.2020

https://www.ted.com/talks/karoliina_korppoo_how_a_video_game_might_help_us_build_better_cities/transcript

Lindevall, V. (2013) Yhteiseloja skeittiparkilla. Viitattu 28.1.2020

<https://vimeo.com/139684235>

Martin, S. (2013) Fusion 360 launches today. Viitattu 7.2.2020

<https://www.solidsmack.com/cad/autodesk-fusion-360-launches-today-try-cad-in-the-cloud-for-free-for-90-days/>

OXM Staff (2018) What is game engine) Viitattu 3.2.2020

<https://www.gamesradar.com/what-is-a-game-engine-and-what-does-it-do/>

Olympic (2019) Skateboarding will make its Olympic debut in Tokyo 2020. Viitattu 27.1.2020

<https://www.olympic.org/skateboarding>

Paul, S. (2018) 3D modeling in construction- How the industry is benefiting? Viitattu 10.3.2020

<https://www.geospatialworld.net/blogs/3d-modeling-construction-benefiting/>

Petty, J. (n.d.) What is 3D Modeling & What's It Used For? Viitattu 25.1.2020

<https://conceptartempire.com/what-is-3d-modeling/>

Pix4D (2016) Import the real world in 3D for creative design! Viitattu 6.3.2020

<https://medium.com/the-science-of-drone-mapping/import-the-real-world-in-3d-for-creative-design-91b6e626bb5b>

Pluralsight (2014) Texturing for Games - Maintain a High Level of Detail without Extra Geometry. Viitattu 8.3.2020

<https://www.pluralsight.com/blog/film-games/texturing-games-maintain-high-level-detail-without-extra-geometry>

Richman, G. (2010) Skatepark Etiquette Guidelines on Appropriate Behaviour. Viitattu 6.4.2020

http://www.skateboardingvictoria.org.au/downloads/Skate_Park_Etiquette_Guidelines_on_Appropriate_Behaviour.pdf

SkateParkGuide.com (2009) Skatepark Design. Viitattu 29.1.2020

https://www.skateparkguide.com/design_basics.html

Slick, J. (2019) 7 Common Modeling Techniques for Film and Games. Viitattu 4.2.2020

<https://www.lifewire.com/common-modeling-techniques-for-film-1953>

Stone, M. (2019) Fusion 360 licenses. Viitattu 7.2.2020

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/blog/subscription-types/>

Stout, M. (2016) A Beginner's Guide to Designing Video Game Levels. Viitattu 1.3.2020

<https://gamedevelopment.tutsplus.com/tutorials/a-beginners-guide-to-designing-video-game-levels--cms-25662>

Ufo3D (2019) History of 3D modeling: From Euclid to 3D printing. Viitattu 25.1.2020

<https://ufo3d.com/history-of-3d-modeling>

Uhari, M. (2016) Hämeenlinnan kaupunki käynnistää simulaatiokilpailun. Viitattu 28.2.2020

<https://www.hameensanomat.fi/kanta-hame/hameenlinnan-kaupunki-kaynnistaa-simulaatiokilpailun-166679/>

Verma, G. (2018) Fusion 360 Black Book. New Delhi: BPB Publications. Viitattu 5.2.2020

https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=BYxiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=%22fusion+360%22&ots=KWZ-L37j l&sig=ILjYqhz3BFUf3j0tJns-kIVGL3g&redir_esc=y#v=onepage&q=%22fusion%20360%22&f=false

Wikimedia (n.d.) Micropolis Skatepark Helsinki Finland. Viitattu 24.1.2020

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Micropolis_Skatepark_Helsinki_Finland_2007-03-22_2.jpg/640px-Micropolis_Skatepark_Helsinki_Finland_2007-03-22_2.jpg