



# Pelin suunnittelu ja toteutus Unreal Engine 4- pelimoottorilla

Essi Marjoniemi

2021 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## Pelin suunnittelu ja toteutus Unreal Engine 4-pelimoottorilla

Essi Marjoniemi  
Tietojenkäsittely  
Opinnäytetyö  
Marraskuu, 2021

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa toimiva PC-peli Unreal Engine 4 -pelimoottoria käyttäen. Aluksi tutustuttiin Unreal Engine 4:ään ja muihin suosittuihin pelimoottoreihin, jonka jälkeen käsiteltiin pelisuunnittelua ja erilaisia pelikehityksen vaiheita yleisellä tasolla.

Opinnäytetyön yhteydessä kehitettiin demopeli, jonka suunnittelun ja toteuksen tapahtumia kuvailtiin lyhyesti. Työtä aloittaessa opinnäytetyön tekijällä ei ollut aikaisempaa kokemusta Unreal Engine 4 - pelimoottorin käytöstä. Lopputuloksena saatiin toimiva 3D-maailmaan sijoittuva tietokonepeli, jossa voi puhua pelihahmojen kanssa ja suorittaa yksinkertaisen tehtävän.

**Laurea University of Applied Sciences**

**Abstract**

Degree Programme in Business Information Technology

Bachelor of Business Administration

Essi Marjoniemi

**Planning and Developing a Game with Unreal Engine 4 Game Engine**

Year

2021

Pages

31

---

The purpose of this thesis was to plan and create a functional PC game using the Unreal Engine 4 game engine. First, Unreal Engine 4 and other popular game engines were introduced briefly, followed by game design and various stages of game development in general.

In connection with the thesis, a demo game was developed, and its planning and developing described briefly. At the beginning of the work, the author had no previous experience in using the Unreal Engine 4 game engine. The end result was a working computer game set in a 3D world where you can talk to game characters and complete a simple quest.

Keywords: game, Unreal Engine, game development

## Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Työkalut .....	7
2.1	Unreal Engine .....	7
2.2	Muita pelimoottoreita .....	8
3	Pelikehitys yleisesti .....	9
3.1	Pelin suunnitteludokumentti (GDD) .....	9
3.2	Pelikehityksen vaiheet .....	10
4	Demopelin suunnittelu.....	11
5	Demopelin toteutus .....	12
5.1	Projektin luonti pelimoottoriin.....	12
5.2	Pelattava hahmo .....	13
5.3	Pelimaailma.....	14
5.4	Äänet.....	19
5.5	Dialogi ja tehtävä .....	20
5.6	Päävalikko.....	27
6	Pelin pakkaus ja testaus.....	28
7	Yhteenveto ja jatkokehitysideoita.....	29
	Lähteet.....	30
	Kuvat .....	31

**Sanasto:**

<b>Unreal Engine 4</b>	Epic Gamesin kehittämä pelimoottori, jota tässä projektissa käytetään.
<b>Pelimoottori</b>	Ohjelmisto, jolla voidaan luoda pelejä valmiin käyttöliittymän avulla ja joka sisältää valmiina monia pelikehityksessä tarvittavia toimintoja.
<b>C++</b>	Ohjelmointikieli, jota Unreal Engine käyttää.
<b>Pelihahmo</b>	Pelaajan pelattava hahmo, jolla liikutaan pelissä.
<b>Blueprint</b>	Unreal Enginen visuaalinen ohjelmointikieli, jonka käyttämiseen ei tarvitse osata perinteistä ohjelmointia.
<b>Kasuaalipeli</b>	Helposti lähestyttävä peli, jota kuka tahansa voi pelata milloin tahansa taitotasosta ja resursseista riippumatta.
<b>Actor</b>	Pelimaailmaan laitettu objekti, esimerkiksi kamera tai mikä tahansa esine / asia.
<b>Pawn</b>	Kaikki actorit joita pelaaja tai AI voi ohjata.
<b>AI</b>	Artificial Intelligence, eli tekoäly on ohjelma joka kykenee tekemään älykkäinä pidettyjä toimintoja.
<b>GDD</b>	Game Design Document eli pelin suunnitteludokumentti.

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa toimiva PC-peli Unreal Engine 4.26 -versiota käyttäen. Opinnäytetyön alkupuolella käsitellään pelisuunnittelun ja -kehityksen teoriaa yleisesti, jonka jälkeen käydään läpi oman demopelin suunnittelu- ja toteutusprosessi. Unreal Engine valikoitui pelimoottoriksi vaikka sen käytöstä ei ollutkaan aikaisempaa kokemusta, sillä se vaikutti helppokäyttöisemmältä kuin Unity, joka on toinen suosittu pelimoottori. Unreal Engineen saa helposti erilaisia aloitusresursseja ja ohjevideoita löytyy monipuolisesti. Unreal Enginen käyttämä visuaalinen Blueprint-koodikieli tekee koodaamisesta vaivattomampaa. Myös Blender-nimisen 3D-mallinnusohjelman käyttöä harjoiteltiin jonkin verran. Blenderillä olisi voinut itse luoda peliin hahmoja ja esineitä, mutta ajan säästämiseksi päädyttiin käyttämään valmiita resursseja. Pelin kehityksessä pääpainon sai NPC-dialogin toteutus ja tehtäväloki.

Mahdollisia tutkimuskysymyksiä ovat mm.

Minkälainen on yleinen pelien suunnitteluprosessi?

Miten lähestyä suunnitteluprosessia?

Kuinka toteuttaa suunniteltu peli Unreal Engine 4:llä?

Kuinka pakata Unreal Engine 4:llä tehty peli, jotta sitä voi pelata pelimoottorin ulkopuolella?

## 2 Työkalut

Pelien tekemiseen tarvitaan erilaisia työkaluja, joista tärkein on pelimoottori, eli ohjelma jossa peliä luodaan. Pelkällä pelimoottorilla pääsee jo pitkälle, mutta mitä yksityiskohtaisemman ja monipuolisemman pelin haluaa tehdä, sitä enemmän työkalujakin tarvitaan. Pelimoottorin lisäksi voi tarvita mm. koodi- ja äänieditoreita, kuvanmuokkausohjelmia sekä 3D-mallinnusohjelmia.

### 2.1 Unreal Engine

Unreal Engine on Epic Gamesin kehittämä pelimoottori, joka käyttää C++ ohjelmointikieltä. Ensimmäinen Unreal Enginen versio julkaistiin vuonna 1998 ja se oli kehitetty Unreal-nimisen ensimmäisen persoonan näkökulmasta pelattavan ammuntopelin tekoa varten. Toinen versio

julkaistiin vuonna 2002, ja tämä versio oli melkein kokonaan koodattu uudelleen. Unreal Enginen kolmannesta versiosta julkaistiin ensimmäiset kuvat jo vuonna 2004. UE3 suunniteltiin käyttämään sekä DirectX että OpenGL ohjelmointirajapintoja, jonka ansiosta saatiin laajempi käyttäjäkunta. Vuonna 2009 julkaistiin Unreal Development Kit (UDK), joka oli ensimmäinen ilmaiseksi ladattava versio. Aikaisemmat versiot olivat saatavilla vain maksullisena Epic Gamesilta. (Sanders 2017.)

Unreal Engine 4 on vielä tämän hetken tuorein versio ja se julkaistiin vuonna 2014. Unreal Engine 5 on kehitteillä, sen early access avautui toukokuussa 2021 ja valmiina sen on odotettu olevan vuoden 2022 alussa. (Epic Games 2021.)

Unreal Engineä käytetään pelikehityksen lisäksi myös mm. arkkitehtuuriin, autoteollisuuteen, tuotesuunnitteluun, televisiosisällöntuotantoon ja simulaatioihin. Unreal Engine on erityisesti 3D-projekteihin suunniteltu ja Blueprint-toiminnallisuuden ansiosta ei tekijän välttämättä tarvitse osata eikä kirjoittaa koodia. Valittavissa on tällä hetkellä kaksi lisenssiä, jotka kummatkin ovat ilmaisia. Jos haluaa kaupallistaa UE4:llä tehdyn tuotteen ja tulot ylittävät 1 000 000 US dollaria, tulee rojalteja maksaa 5% tuloista. Toinen lisenssi on täysin ilmainen ilman rojalteja, ja se on tarkoitettu ilmaiseksi julkaistaville projekteille, joista ei saa rahallista hyötyä. On mahdollista saada myös itselle räätälöityjä lisenssejä, joista kiinnostuneena voi olla yhteydessä suoraan Epic Gamesiin. (Epic Games 2021.)

Unreal Enginellä on tehty monia suosittuja pelejä eri alustoille, mm. Fortnite, Borderlands, ja Yoshi's Crafted World.

Unreal Enginellä voi tehdä projekteja useille alustoille: Windows PC, PlayStation 5, PlayStation 4, Xbox Series X, Xbox One, Nintendo Switch, Google Stadia, macOS, iOS, Android, AR, VR, Linux, SteamOS, ja HTML5. Pelimoottoria voi käyttää Windows, macOS ja Linux -järjestelmillä. (Epic Games 2021.)

Unreal Engine 4:n koko C++ lähdekoodi on kaikkien rekisteröityjen käyttäjien saatavilla GitHubissa, johon kuka tahansa voi ehdottaa muutoksia koodiin.

## 2.2 Muita pelimoottoreita

Toinen suosittu pelimoottori on Unity. Unityn käyttämä ohjelmointikieli on C#, ja sillä voi tehdä 2D- ja 3D-pelejä eri alustoille. Myös Unity on ilmaiseksi ladattavissa ja siihen on erilaisia lisenssejä. Opiskelijoille ja yksityiseen käyttöön Unity on ilmainen. Yrityksille ja tiimeille on omat vaihtoehdonsa - Plus, Pro ja Enterprise, joissa on omat kuukausi- tai vuosihintansa ja muutamia lisäominaisuuksia. Unity ei ota ollenkaan rojalteja sen pelimoottorilla tehdyistä tuotoksista. (Unity 2021.)

Unreal Engine ja Unity ovat suosituimmat pelimoottorit, mutta on olemassa myös monia muita vaihtoehtoja. Esimerkiksi GameMaker Studio on tullut suosituksi, sillä sen käyttäminen ei vaadi yhtään ohjelmointitaitoja ja se onkin suunnattu aloitteleville pelintekijöille ja erityisesti kaksiulotteisiin pikselipeleihin. GMS on ilmaiseksi ladattavissa ja käytettävissä, mutta jos haluaa julkaista pelejään eri alustoille vaaditaan lisenssi, jonka voi maksaa kuukausittain tai vuosittain. (YoyoGames 2021.)

Mainitaan lisäksi vielä CryEngine, jolla saa upeita grafiikoita ja voi kehittää pelejä Xbox One, PS4, Windows PC ja Oculus Rift alustoille (Tyler 2021). CryEngine on myös ilmaiseksi ladattavissa, sillä luoduista projekteista tulee kuitenkin maksaa rojalteja 5% tuotoista (CryEngine 2021).

### 3 Pelikehitys yleisesti

Pelikehittämisellä tarkoitetaan pelien tekemistä, suunnittelusta toteutukseen ja julkaisuun. Pelejä voivat tehdä yksittäiset henkilöt pienellä budjetilla sekä isot yritykset useilla työntekijöillä.

#### 3.1 Pelin suunnitteludokumentti (GDD)

Pelin suunnitteludokumentti eli GDD (Game Design Document) on hyödyllinen pelin suunnitteluvaiheessa, erityisesti jos peliä esittelee sijoittajalle tai asiakkaalle. Pelin suunnitteludokumentin tarkoituksena on selittää pelin idea ja kertoa minkälainen peli on kyseessä, mitä ovat pelaajan tavoitteet ja mikä tekee pelistä viihdyttävän. Hyvä pelin suunnitteludokumentti on yksityiskohtainen ja tarkka, lopullinen dokumentti voi olla jopa sadan sivun mittainen. (Manninen 2007.)

Pelin suunnitteludokumenttiin tulee yleensä erillinen markkinointi-osio, jossa kerrotaan kohderyhmä, pelialustat, aikataulu ja kilpailijat. Kohderyhmän tulisi olla mahdollisimman yksityiskohtainen, eli ei esimerkiksi vain ”lapsille” tai ”laajalle yleisölle” vaan tarkka ikäjakauma, kohderyhmän mielenkiinnot huomioon ottaen. Myös pelin ikäraja on hyvä ottaa tässä vaiheessa huomioon. Dokumenttiin kirjataan myös mahdolliset kilpailijat, eli jo olemassa olevat samankaltaiset pelit. Tämä helpottaa lukijaa hahmottamaan, minkä tyylinen kehitteillä olevasta pelistä on tarkoitus tulla. Markkinoidessa tulisi myös kertoa, miksi kehitettävä peli on hyvä kilpailijoista huolimatta. Tulevaisuuden suunnitelmat on hyvä lisätä myös tähän vaiheeseen, esimerkiksi pelin lisä- tai jatko-osat, mahdolliset muutokset ja lisäykset. (Sayenko 2021.)

Pelin esittelyvaiheessa on yleiskuvaus, yhteenveto ja avaintoiminnot. Yleiskuvaus (high concept) on lyhyt kuvaus siitä, minkälainen peli on kyseessä. Jos on jo olemassa vastaavia

pelejä, on hyvä verrata peliä niihin. Yleiskuvauksen tulisi olla vain yhden virkkeen mittainen, sillä tarkempi kuvaus kerrotaan erikseen myöhemmin. (Sayenko 2021.)

Yhteenvedossa kuvataan pelaajan tavoitteet ja miten ne saavutetaan, ja miksi peli on viihdyttävä. Myös pelin visuaalista maailmaa kuvaillaan tässä vaiheessa tarkemmin, ja on hyvä hyödyntää kuvia. Avaintoiminnot listataan listamuodossa pitkien virkkeiden sijasta. Näin lukijan on helpompi ymmärtää ja nähdä selkeästi pelin tärkeimmät toiminnot. (Sayenko 2021.)

Pelin suunnitteludokumenttiin kirjataan myös mitä sovelluksia ja työkaluja käytetään, eli esimerkiksi pelimoottori ja muut tarvittavat ohjelmat. Tässä myös kirjataan pelin pelaamiseen tarvittavat vähimmäiset tekniset vaatimukset, esimerkiksi tietokoneen käyttöjärjestelmän tai näytönohjaimen versio. (Sayenko 2021.)

Peliosiossa kuvataan itse peliä yksityiskohtaisemmin. Päävalikko, viholliset, tasot, ja muut tarvittavat elementit kuvataan erikseen ja mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Pelin ensimmäinen minuutti on myös hyvä kuvata, eli yksityiskohtainen kuvaus siitä mitä tapahtuu kun pelin aloittaa. Tämän lisäksi selitetään pelin kulku, jota voi kuvata parhaiten ajatuskartalla. Pelissä olevista nappuloista ja niiden poluista, eli mitä tapahtuu kun mitään nappulaa painaa, on hyvä piirtää ajatuskartta, varsinkin jos nappuloita on paljon. Lisäksi kerrotaan kaikki eri kuvaruudut, joihin pelaaja päätyy eri nappuloista painettuaan ja pelin edetessä. (Sayenko 2021.)

Näiden lisäksi on muutamia pienempiä kuvauksia, kuten grafiikat, käyttöliittymä, äänet, ohjaimet, ja miten peli voitetaan tai läpäistään. Lisäksi tulisi kuvailla kattavat kerronnat pelin juonesta, pelihahmoista ja mahdollisesti käytettävän tekoälyn toiminnoista. (Sayenko 2021.)

### 3.2 Pelikehityksen vaiheet

Videopelien kehitys voidaan pääpiirteittäin jakaa kolmeen vaiheeseen: esituotantoon, tuotantoon ja jälkituotantoon. Esituotannosta kaikki alkaa ja siinä selkeytetään mistä pelissä on kyse, miksi se pitäisi tehdä ja miten se tehdään. Tässä vaiheessa on hyvä tehdä myös pelinsuunnitteludokumentti eli GDD. Esituotantovaihe voi kestää viikosta vuosiin, riippuen pelin laajuudesta ja resursseista. Esituotannossa tehdään myös pelin prototyyppi, jossa päästään testaamaan peliä käytännössä. (Stefyn 2019.)

Tuotantovaihe on pelikehityksen pisin vaihe, ja voi kestää jopa useita vuosia. Tässä vaiheessa kaiken tulisi olla hyvin suunniteltua ja selvää, jotta päästään keskittymään pelin rakentamiseen. Tuotantovaiheessa peliä myös testataan jatkuvasti, jotta mahdolliset

ongelmat havaitaan varhaisessa vaiheessa ja saadaan korjattua. Näin saadaan myös selvitettyä, onko peliä ylipäättään kiva pelata. Tuotantovaiheen loppuun kuuluu myös pelin julkaisu. Julkaisu tapahtuu yleensä useassa osassa vähitellen, eli ensin on esijulkaisu ja sen jälkeen vielä alfa- ja beta- versioiden julkaisut, jotta saadaan kuulla palautetta suoraan pelaajilta. (Stefyn 2019.)

Jälkituotantovaihe alkaa, kun peli on valmis ja julkaistu. Tässä vaiheessa korjataan bugeja eli pelissä tapahtuvia virheitä ja päivitetään peliä tarpeen mukaan. Lisäksi voidaan luoda lisää sisältöä ja erilaisia lisä- tai jopa jatko-osia. (Stefyn 2019.)

#### 4 Demopelin suunnittelu

Opinnäytetyön yhteydessä luodun demopelin suunnittelu lähti siitä, että päätettiin tehdäkö 2D- vai 3D-peli. 2D- eli kaksiulotteinen peli olisi todennäköisesti helpompi rakentaa, mutta kolmiulotteinen peli lopulta kiinnosti enemmän. Ennen varsinaista suunnittelua piti harjoitella itse pelimoottorin käyttöä tekemällä erilaisia pieniä projekteja YouTubesta ja Epic Gamesin omasta kirjastosta löytyvien tutoriaalien avulla. Näissä harjoiteltiin mm. AI-toimintoja, käyttöliittymän luomista, pelivalikon tekoa sekä pelikentän luomista ja suunnittelua. Kokeiltiin myös luoda erikseen ensimmäisen ja kolmannen persoonan kamerakulman peli, joista varsinaiseen peliin päädyttiin valitsemaan kolmannen persoonan kuvaus.

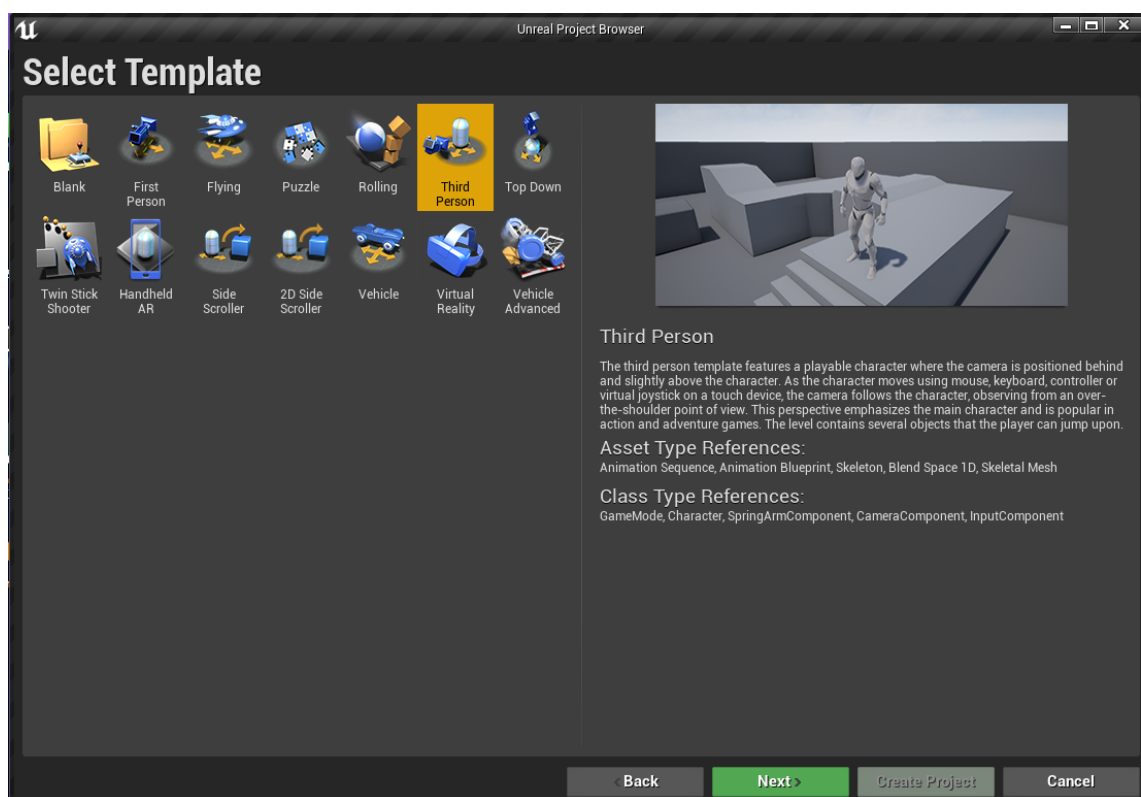
Jos ideaa pelille ei ole valmiiksi olemassa, voi se olla hankalaa keksiä yhtäkkiä. Erilaisten pelikehitysvideoiden, esimerkiksi tutoriaalien ja speed level design-videoiden katsomisesta sai hyvin inspiraatiota ja tuntumaa siihen, minkä tyylinen peli olisi itselle mielenkiintoinen projekti. Eräässä videossa kerrottiin pelin tarinan kehittämisestä ja siinä oleva musiikki antoi inspiraatiota pelin tunnelmalle. Peliin etsittiin musiikkia Purple-planet.com sivustolta, jossa on paljon erilaista musiikkia vapaaseen käyttöön.

Pelialueeksi päädyttiin valitsemaan ulkona oleva alue, jonka keskellä on rakennus minne voi mennä ovesta sisälle. Alue ei ole kovin iso, mutta sopivan kokoinen pieneen seikkailuun. Pelissä tulisi olla jotain tehtäviä pelaajalle ja alueella olisi hyvä olla NPC-hahmoja, jotta pelissä olisi vähän elämää. Pelityyliksi valikoitui kasuaalipeli eli peli, joka on rento ja sitä voi kuka tahansa pelata milloin tahansa eli sen pelaaminen ei vaadi erityisesti aikaa tai taitoa.

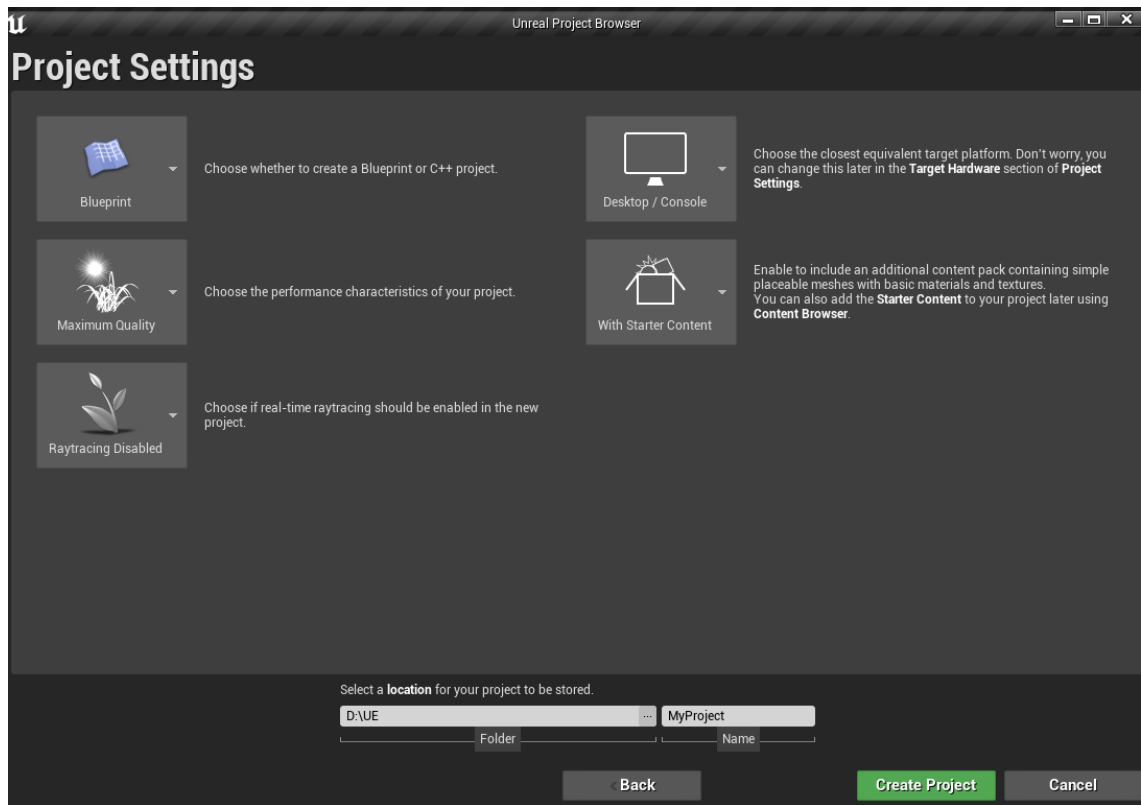
## 5 Demopelin toteutus

### 5.1 Projektin luonti pelimoottoriin

Alussa luotiin uusi projekti Unreal Engine -pelimoottoriin. Uutta projektia luodessa on monia vaihtoehtoja, jotka näkyvät kuvissa 1 ja 2. Tähän projektiin valittiin kolmannen persoonan 3D-peli tietokoneelle, Blueprinttejä käyttäen ja varmuuden vuoksi mukaan otettiin myös niin kutsutut aloitusresurssit (starter content). Aloitusresurssit voi ottaa mukaan myös myöhemmässä vaiheessa ja erilaisia valmiita resursseja voi helposti lisätä projektiin missä vaiheessa tahansa.



Kuva 1: Uutta projektia luodessa voi valita eri vaihtoehtoista sopivimman



Kuva 2: Projektiasetukset, jotka tähän projektiin valittiin

## 5.2 Pelattava hahmo

Oletuksena uusissa kolmannen persoonan projekteissa tulee valmis kolmiulotteinen pelihahmo (kuva 3), jolla on mukana juoksu-, hyppy-, kääntymis- ja peruutusanimaatiot ja ne on liitetty näppäimistön WASD- ja välilyöntinäppäimiin. Pelihahmolla on myös valmiiksi asetettu kamera, joka seuraa hahmoa sen kulkiessa pelissä. Kameran avulla pelaaja näkee ruudullaan pelattavan hahmon ja pysyy tämän liikkeissä mukana. Projektin alussa tätä hahmoa ei vielä lähdetty muuttamaan, sillä pelihahmon ulkonäkö olisi vain kosmeettista, joten se ei vaikuta itse pelin sisältöön tai kulkuun millään tavalla. Valmiille hahmolle on helppo myöhemmin lisätä animaatioita ja ulkoasuja tarvittaessa.



Kuva 3: Valmis pelattava hahmo

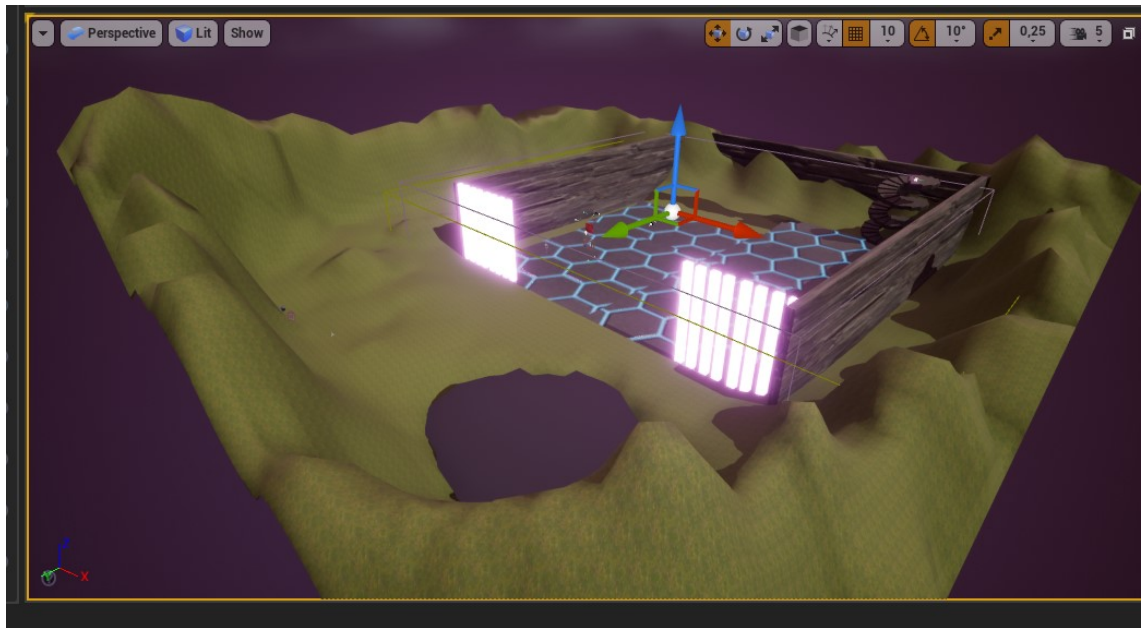
### 5.3 Pelimaailma

Koska valitsimme projektin alussa aloitusresurssit mukaan, on projektissa valmiina pari tasoa, joita voi lähteä muokkaamaan. Oletuksena avautuu aloitustaso (kuva 4), jossa on pelihahmon lisäksi muutama yksinkertainen aloituskomponentti, kuten portaat, palikoita, lattia ja seinät. Jotta pelimaailmasta ei tulisi liian raskas tietokoneelle, oli tarkoituksena lähteä tekemään mahdollisimman yksinkertaista ja ”kevyttä” maailmaa, joka ei olisi kovinkaan iso. Aluksi poistettiin aloitustasosta kaikki muu paitsi lattia, jota isonnettiin hiukan. Taivas (sky sphere) on aloitustasossa valmiina, joten sitä oli helppo lähteä muokkaamaan liukusäätimillä sen asetuksista. Taivaan väriksi vaihdettiin liilaan taittuva sävy ja hämärämpi tunnelmallinen valaistus. Landscaping-työkalulla saatiin tehtyä maa lattian ympärille, ja maan rajoille kumpuja, jotta pelaaja ei voi juosta kentän reunan yli ja tipahtaa tyhjiyteen. Maa saatiin vihreäksi lisäämällä siihen ruoho-materiaali, joka tuli mukana aloitusresursseissa.



Kuva 4: Kolmannen persoonan oletuspohja pelille

Valmiiden materiaalien käytön lisäksi haluttiin kokeilla luoda myös omia materiaaleja. Yksi itsetehdyistä materiaaleista on vaaleanpunertavana hehkuva valomainen materiaali, jota päädyttiin laittamaan kuutioihin, joista venytettiin pylviä rakennuksen etuseinälle (kuva 5). Lisäksi rakennuksen ulkopuolelle tehtiin pieni kuoppa, joka täytettiin aloitusresurssien mukana tulleella vesimateriaalilla.



Kuva 5: Pelimaailma pienten muokkausten jälkeen

Pelimoottorissa on automaattisesti tarjolla muutamia actoreita, eli pelikentälle asetettavia asioita. Näitä ovat mm. kuutio, lattia, pallo ja kartio. Tarjolla oli myös pienet kierreportaat, joita yhdistelemällä sai pidemmät portaat. Portaiden yläosaan asetettiin pieni kuutio, jolla on hohtava materiaali. Actoreita voi venyttää ja käännellä niin paljon kuin haluaa. Kuutioista saatiin venyttämällä laitettua rakennukselle ulkoseinät ja sisälle useampia eri päin olevia seiniä labyrinttimaisuutta tuomaan, jottei rakennus olisi vain tilava ja tyhjä (kuva 6).

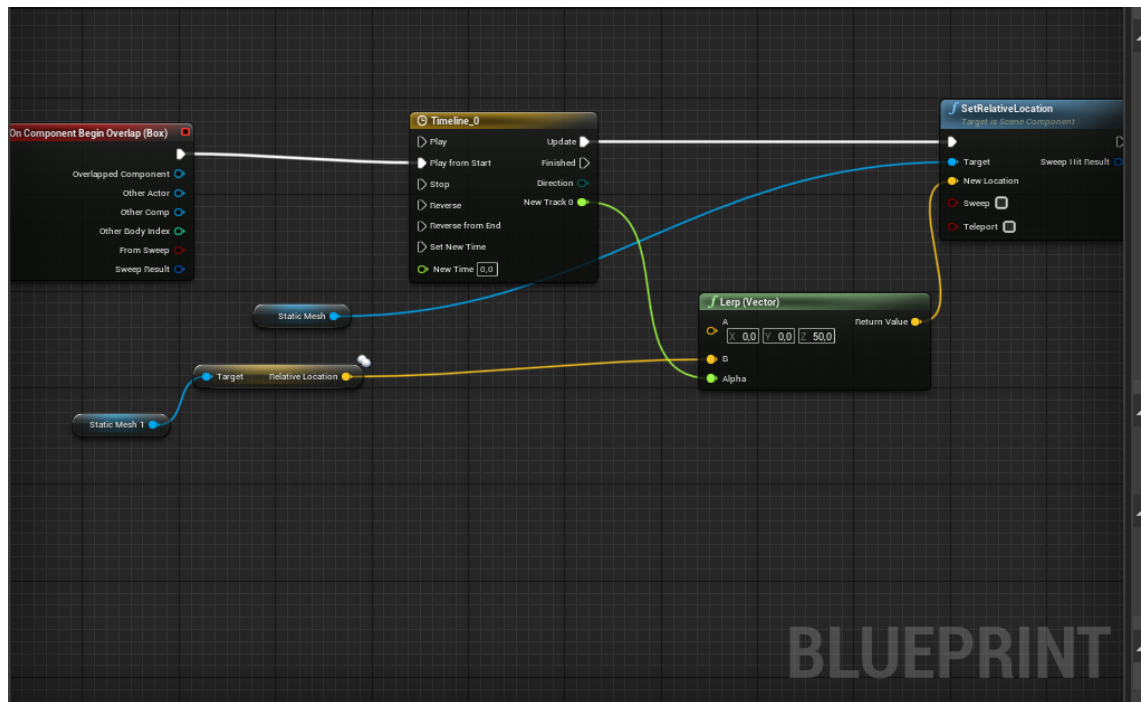


Kuva 6: Rakennuksen labyrintti

Rakennukseen laitettiin myös ovi, jotta pelaaja pääse sinne sisälle. Ovesta tuli erikoisempi, kun sen laittoi olemaan kiinni ja aukeamaan vasta, kun pelaaja tulee oven eteen. Ovi oli alunperin kuutio, josta saatiin venyttämällä litteä seinämäinen neliö. Se asetettiin oviaukkoon ja Blueprinttien avulla ohjelmoitiin aukeamaan ylöspäin, kun pelaaja tulee tiettyyn kohtaan sen lähelle (kuvat 7 ja 8).

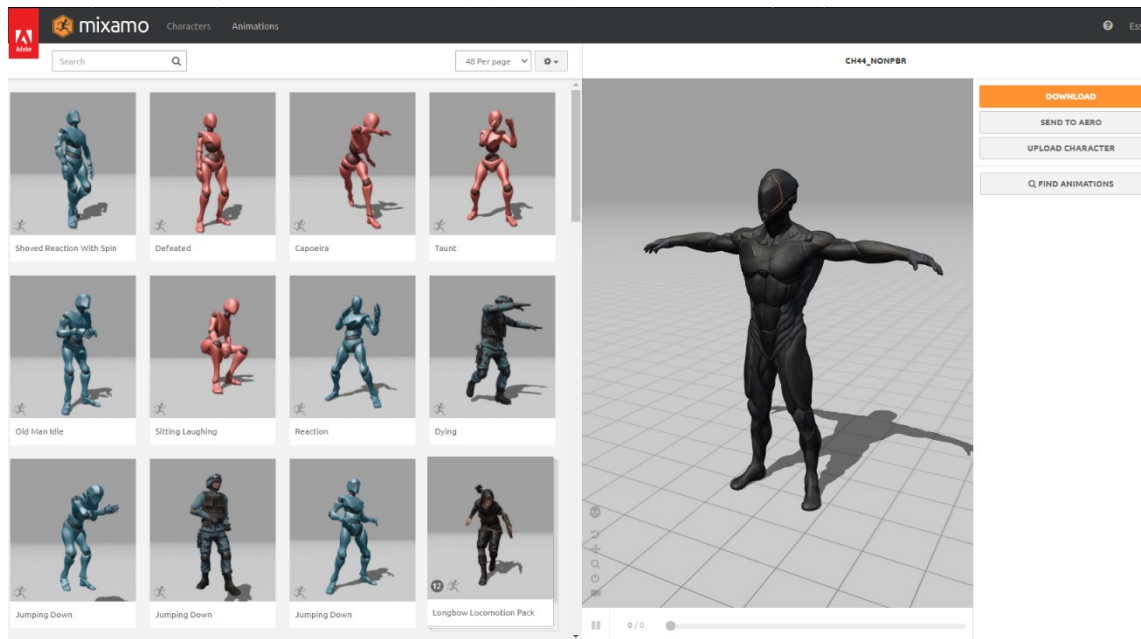


Kuva 7: Pelaaja avonaisen oven edessä



Kuva 8: Oven avaamisen Blueprint

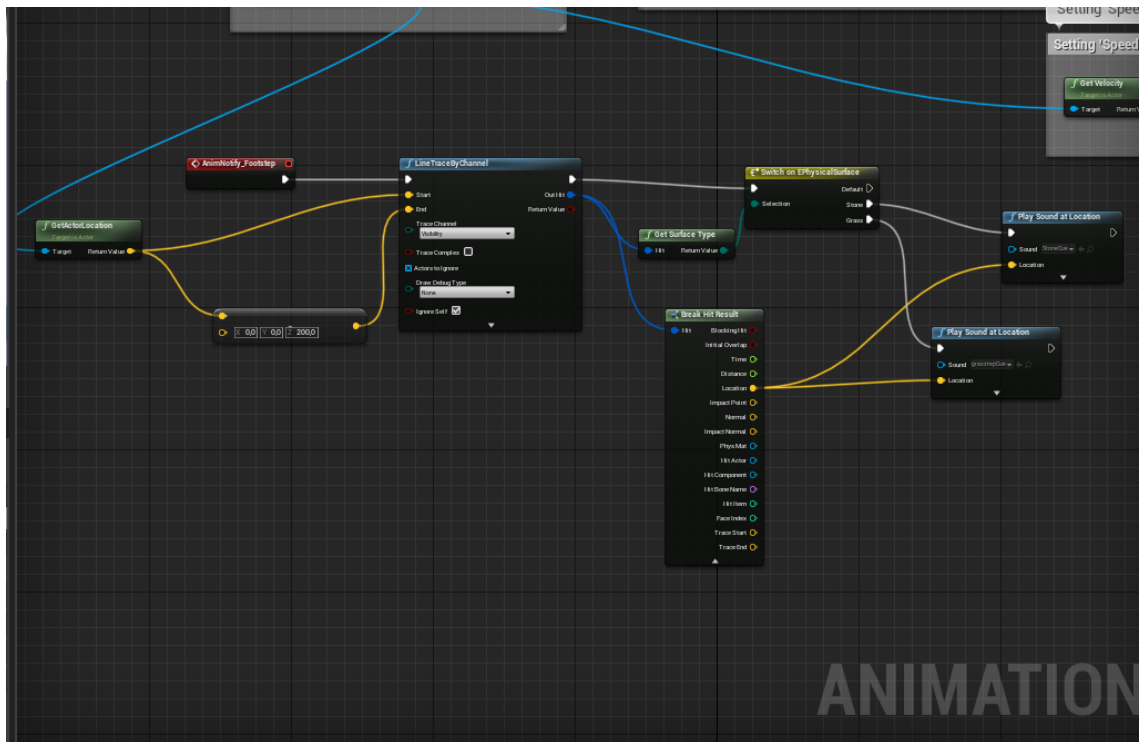
Pelimaailmaan asetettiin myös useampia NPC- (non-playable characterer) eli ei-pelattavia hahmoja. Hahmoja saatiin kopioimalla pelaajahahmo ja liittämällä sen kopioita maailmaan. Näin hahmoilla on valmiiksi samat animaatiot ja asetukset, kuin pelaajahahmollakin. Adoben mixamo-sivustolta löytyi useita valmiita hahmojen ulkoasuja ja animaatioita (kuva 9), jotka ovat ilmaiseksi ladattavissa ja käytettävissä. Täältä sivulta valittiin Alien Soldier- niminen ulkoasu, joka lisättiin NPC-hahmojen materiaaliksi. Mixamo-sivustolta ladattiin myös pari erilaista animaatiota, joita lisättiin hahmoille. Näin hahmot eivät vain seiso paikallaan, vaan tekevät pientä liikettä ja näyttävät eloisammilta.



Kuva 9: Adobe mixamon Alien Soldier

#### 5.4 Äänet

Peliin tarvittiin taustamusiikki päävalikkoon ja itse peliin, minkä lisäksi haluttiin laittaa äänitehosteita pelaajahahmon askeleihin. Pelimaailmassa on kaksi erilaista maamateriaalia: ulkona nurmi ja rakennuksessa kivilattia. Näihin molempiin tarvittiin omat askeläänet. Mixkit.co -sivusto tarjoaa monenlaisia ilmaisia äänitehosteita. Sieltä löytyikin paljon vaihtoehtoja footstep -hakusanalla etsiessä. Päädyttiin valitsemaan Footsteps in woods - ja Footsteps in a tunnel - nimiset äänitiedostot. Ne olivat valmiiksi UE4:n vaatima WAV-tiedostomuotoa, mutta aika pitkät eli noin 20 sekuntia, kun tarvittiin vain yksi askelääni. Audacity -äänieditori osoittautui tähän hyödylliseksi, sillä saatiin leikattua äänitiedostoista muu osa pois niin, että jäljelle jäi vain yksi askelääni. Nämä sitten tuotiin pelimoottoriin ja lisättiin pelaajahahmon animointiin ja maamateriaaleihin. Lisäksi pelaajahahmon Blueprinttiin piti lisätä tarvittavat ominaisuudet (kuva 10).



Kuva 10: Blueprint askeläänistä

Pelimaailmaan valittiin taustamusiikki Purple-planet.com -sivustolta, jossa on paljon erilaista musiikkia ilmaiseksi ladattavissa. Musiikkiedosto piti vaihtaa WAV-muotoon Audacityllä, jonka jälkeen sen pystyi vain vetämään pelimoottoriin ja siellä vetää pelikentälle.

## 5.5 Dialogi ja tehtävä

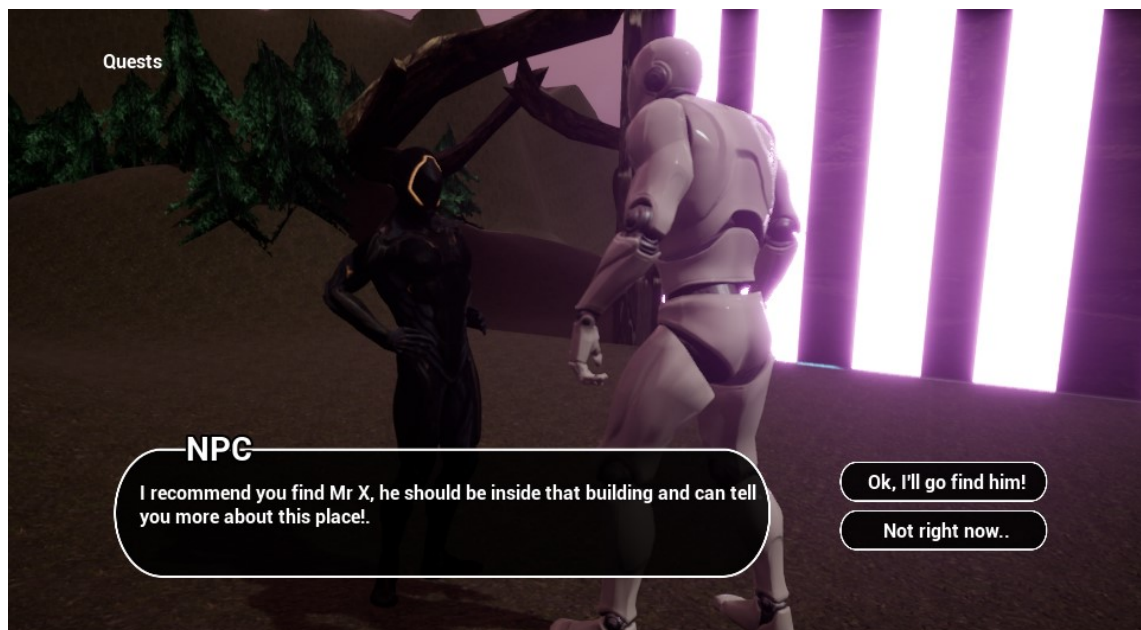
Yleensä peleissä on niin sanottuja questejä eli tehtäviä, joita pelissä annetaan pelaajalle. Tähänkin peliin päätettiin laittaa vähintään yksi tehtävä, jossa pelaaja voi puhua pelissä oleville hahmoille, valita eri keskusteluvaihtoehtoista mieluisimmat ja halutessaan suorittaa tehtävän sekä mahdollisesti saada siitä jotain palkkioksi. Dialogin ja tehtävän tekemiseen käytettiin hyväksi Beardgames - YouTube-kanavan ohjevideoita.

Tehtäviä saa pelissä olevilta NPC-hahmoilta. Kun peli alkaa, pelaaja aloittaa pelikentän vasemmasta kulmasta ja lähellä on hahmo, jolle voi halutessaan puhua menemällä sen eteen ja painamalla E-näppäintä. Hahmon yllä lukee teksti "Press E to chat", jotta pelaaja tietää mitä näppäintä kuuluu painaa (kuva 11).



Kuva 11: NPC, jolle voi puhua

Kun hahmolle puhuu se toivottaa tervetulleeksi viestikentässä olevalla tekstillä, johon pelaaja voi vastata kolmesta vaihtoehdosta. Kaksi ensimmäistä vaihtoehtoa jatkavat keskustelua samalla tavalla ja kolmas vaihtoehto päättää keskustelun. Vastauksen jälkeen hahmo ehdottaa pelaajaa etsimään toisen hahmon rakennuksen sisältä ja puhumaan tälle. Tähän pelaaja voi vastata joko myöntävästi tai kieltävästi. Tämä ei kuitenkaan ole vielä varsinainen tehtävä, eikä myöskään tule tehtävälokiin. Hahmolle voi halutessaan puhua uudestaan ja käydä läpi saman keskustelun tai kokeilla eri vastauksia (kuva 12).

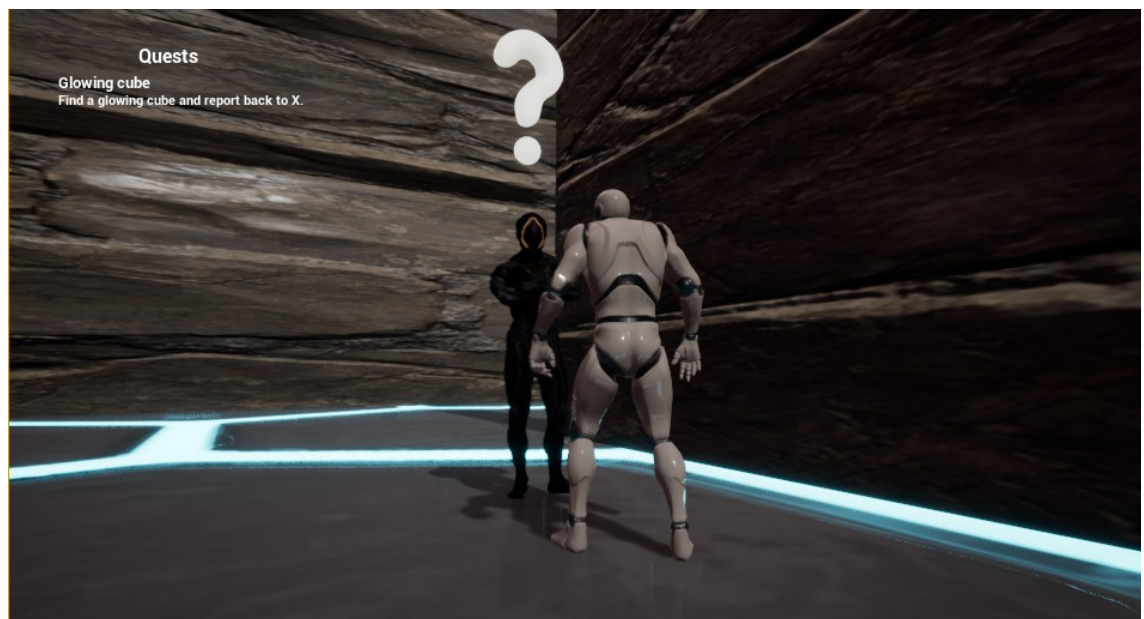


Kuva 12: Keskustelua NPC:n kanssa

Rakennuksen sisällä on lisää hahmoja, joille voi puhua. Yhdellä hahmoista on pään päällä keltainen huutomerkki, joka tarkoittaa että siltä saa tehtävän (kuva 13). Muille hahmoille voi puhua, jos niiden lähelle menee ja tulee ”Press E to chat” teksti. Hahmo, jolla on keltainen huutomerkki pyytää etsimään hehkuvan kuution ja sen jälkeen palaamaan hahmon luokse. Tämän tehtävän voi hyväksyä, jolloin tehtävälökiin ilmestyy teksti, joka kertoo mitä tehtävässä kuuluu tehdä. Tällöin hahmon päälle tulee harmaa kysymysmerkki keskeneräisen tehtävän merkiksi (kuva 14).



Kuva 13: NPC, jolla on tehtävä tarjolla



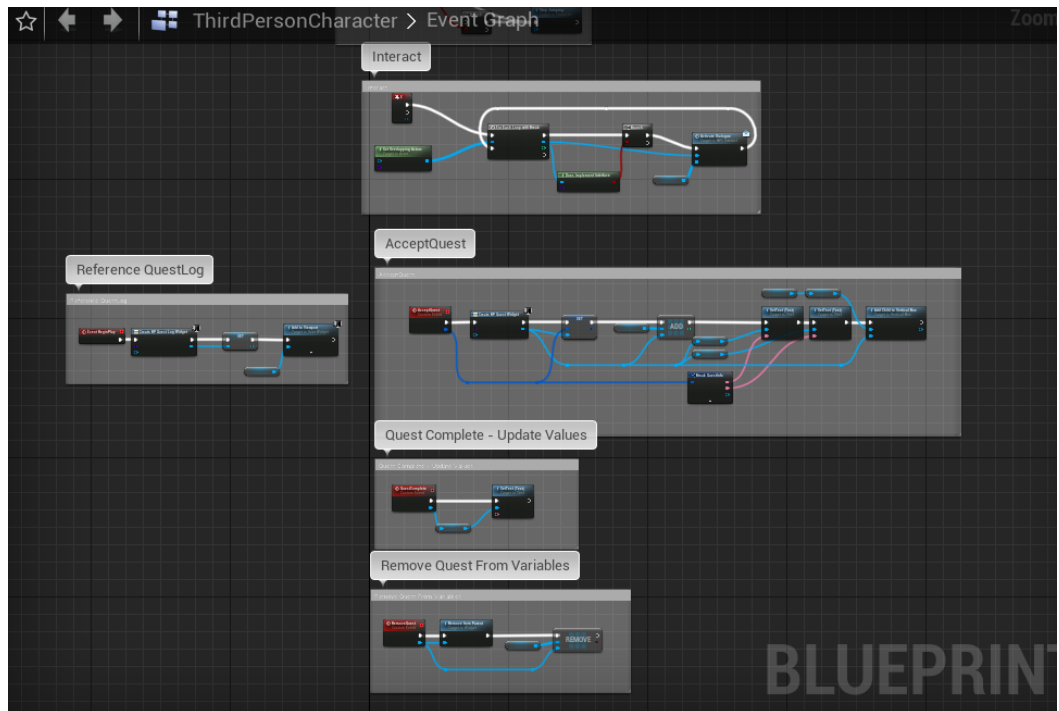
Kuva 14: Vastaanotettu tehtävä

Kun kuutio on löydetty ja palataan puhumaan hahmolle, hahmon päällä oleva kysymysmerkki on muuttunut keltaiseksi, joka tarkoittaa, että tehtävä on hahmolle puhumista vaille valmis. Tällöin myös tehtävälokissa lukee teksti ”Completed” tehtävätekstin vieressä, kun kuutio on löydetty. Kun hahmolle käy tehtävän suorittamisen jälkeen puhumassa, tämä kiittää ja tehtävä on valmis. Teksti poistuu tehtävälokista ja hahmon päällä ei ole enää mitään merkkejä. Hahmolle voi silti edelleen puhua, mutta nyt se aina vain kiittää avusta kuution etsimisessä.

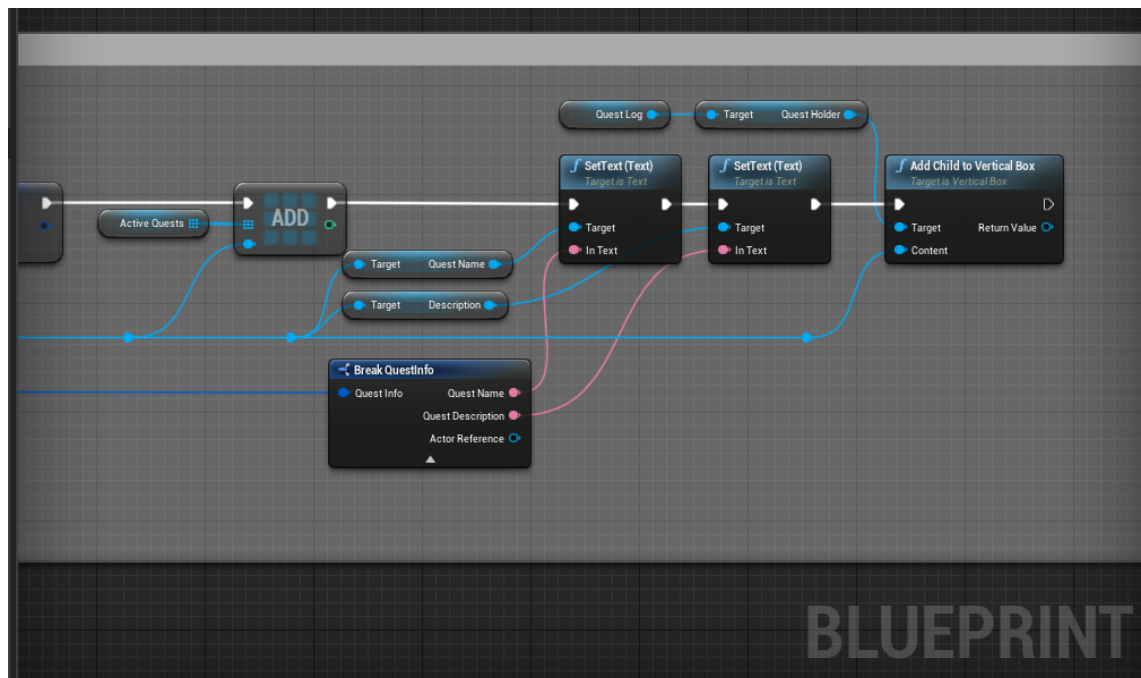
Tehtävän ja dialogin koodaaminen Blueprinttien avulla oli yllättävän työlästä, vaikka olikin hyvät ohjeet saatavilla. Ei kuitenkaan riittänyt pelkästään seurata ohjeita, sillä koodiin tuli useasti virheitä ja niihin ei löytynyt vastauksia ohjeista, vaan ne piti itse saada selvitettyä. Esimerkiksi yhdessä kohdassa ongelmaa aiheutti kun ohjeessa ei kerrottu, että eräs muuttujatyyppejä olisi pitänyt vaihtaa oletusarvosta viittaamaan NPC-hahmoon. Tämä pieni virhe esti koko keskustelua toimimasta lainkaan. Ongelma saatiin ratkaistua lataamalla ohjevideolla tarjottu valmis esimerkki ja vertaamalla omaa työtä siihen kohta kohdalta, kunnes eroavaisuus löytyi.

Dialogin toiminnassa ensimmäisenä kameranäkymä vaihtuu pelaajan mukana kulkevasta kamerasta NPC:n viereen asetettuun kameraan, jolloin näkymän keskiössä on NPC ja pelaajahahmo sen vieressä. Kun kamera on vaihdettu, myös pelaajan liikkumistoiminnot lukittuu ja hiiren kursori tulee näkyviin. Nämä ovat tärkeitä sen takia, ettei pelaaja voi lähteä juoksentelemaan muualle sillä välin kun kameranäkymä on NPC:n kamerassa ja että vastausvaihtoehdoista voi klikata. Muulloin hiiren kursori ei ole näkyvässä, ja hiirtä liikuttamalla voi vaihtaa kameran kuvakulmaa.

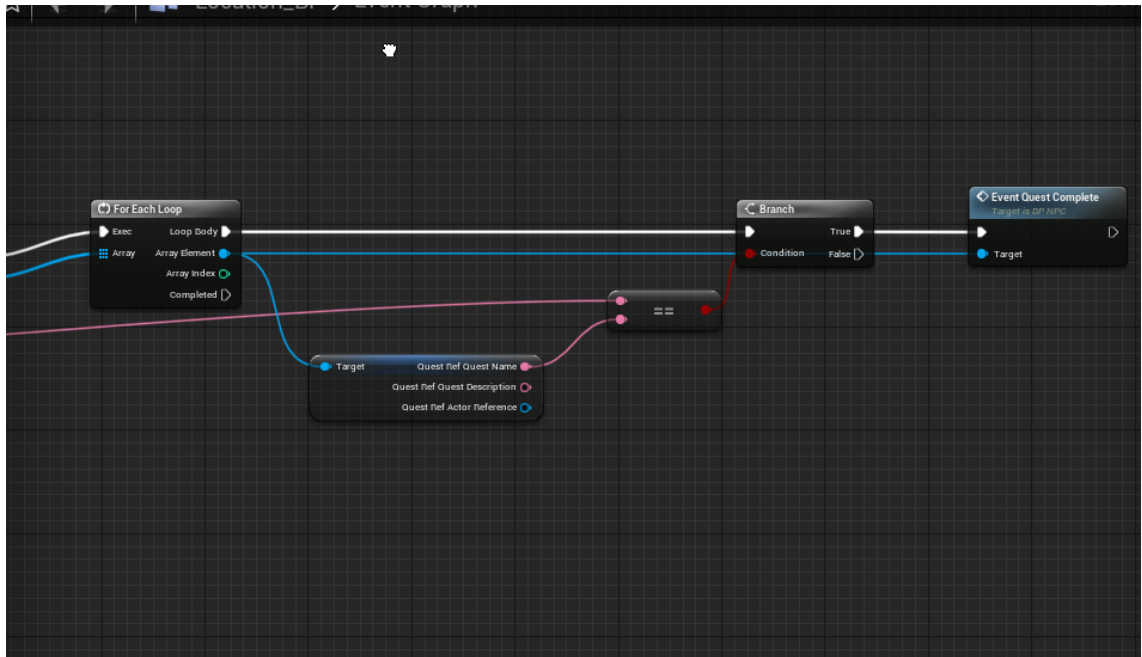
Jotta olisi helpompi erottaa kenelle hahmoista voi puhua ja kenelle ei, päädyttiin puhuttaville hahmoille laittamaan omat merkinnät peliin. Merkiksi tuli tässä vaiheessa samalla hohtavalla materiaalilla tehty kartio, kuin mitä pilareissa ja kuutiossa käytettiin. Tämä nurin päin oleva kartio asetettiin niiden NPC-hahmojen päälle, joiden kanssa voi puhua, mutta jotka eivät anna varsinaisia tehtäviä. Hohtava kartio kutsuu lähestymään hahmoa ja kun hahmon eteen menee, ilmestyy sen päälle tuttu ”Press ”E” to chat” teksti kertomaan, että hahmolle voi puhua (kuva 20).



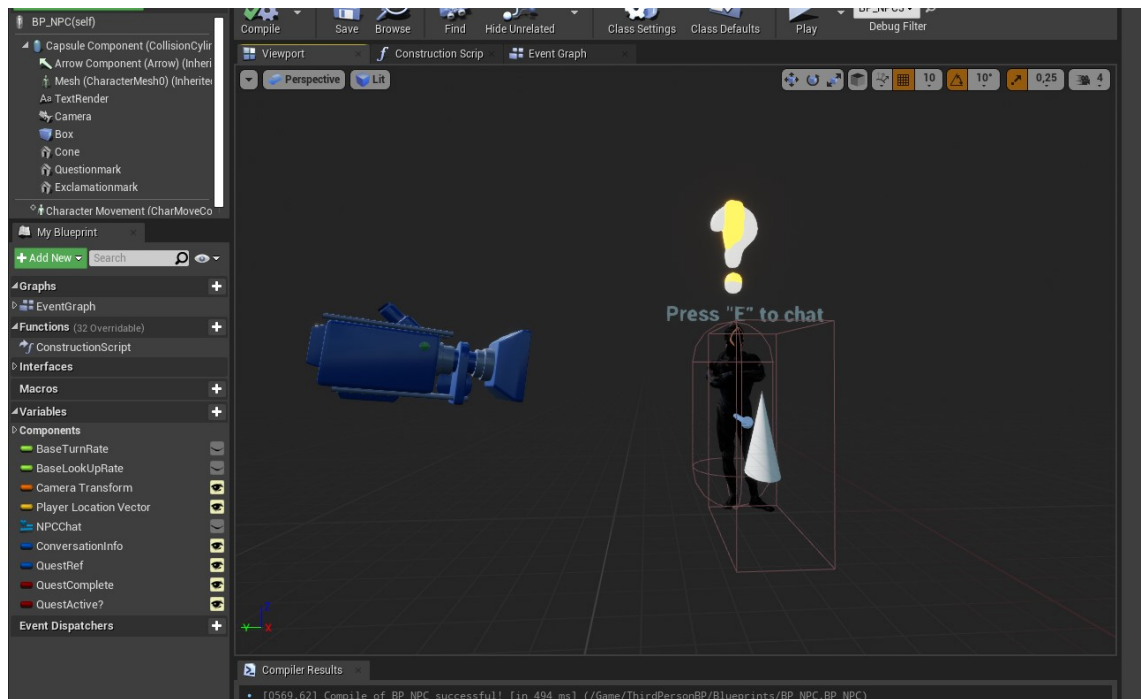
Kuva 15: Blueprint pelaajaan liittyvästä tehtävösuudesta



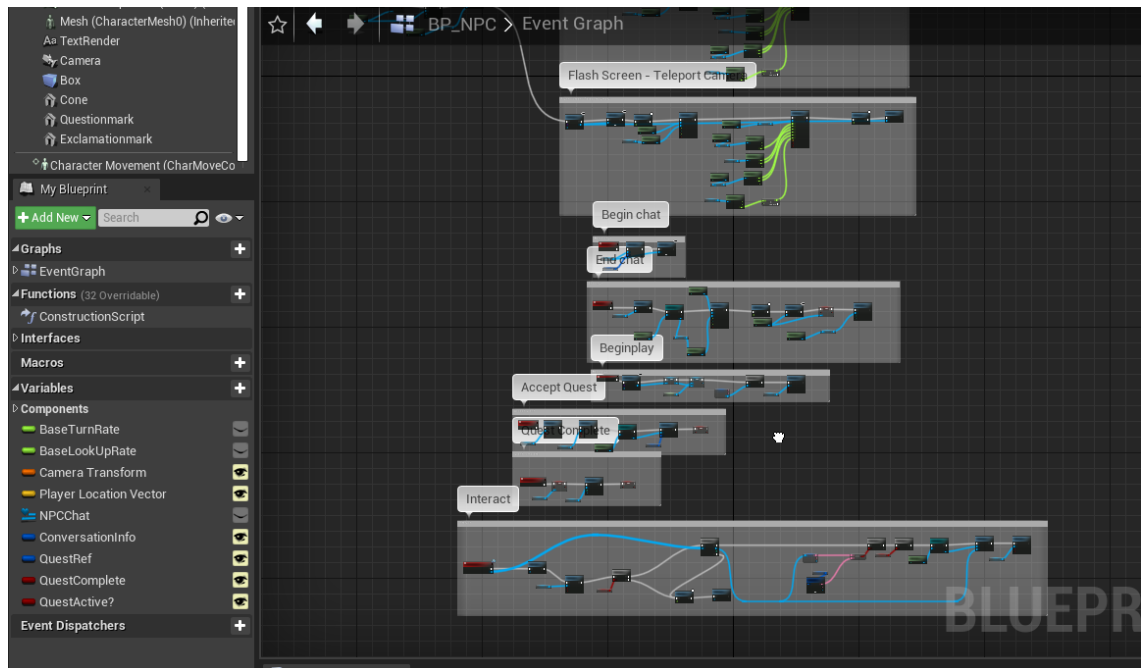
Kuva 16: Tarkempaa kuvaa osasta Blueprinttia



Kuva 17: Osa sijaintitehtävän Blueprintista



Kuva 18: NPC-hahmon viewport eli muokkausnäky



Kuva 19: Osa tehtävän Blueprintista



Kuva 20: NPC, jolle voi puhua, mutta jolla ei ole tehtävää

## 5.6 Päävalikko

Pelin päävalikko on ensimmäinen asia, jonka pelaaja näkee kun peli avataan. Päävalikkoon päädyttiin laittamaan kaksi painiketta, Play ja Quit, joista Play-napista peli alkaa ja Quit-napista peli sulkeutuu (kuva 21). Valikon taustana pyörii Pixabaystä etsitty video, jossa on tähtisumu avaruudessa. Ylhäällä keskellä lukee pelin nimi ja teksti on animoitu niin, että se tasaisesti katoaa ja tulee takaisin eri väreissä.

Nappulat luotiin selaimessa toimivalla Pixlr-kuvankäsittelyohjelmalla. Kummallekin nappulalle tehtiin kolme eri väristä tekstiä: yksi normaalinäkymään, toinen siihen, kun hiiri viedään nappulan ylle ja kolmas siihen, kun nappulaa klikataan. Normaalinäkymässä nappulat ovat liilan sävyisiä, kun hiiren vie nappulaan päälle vaihtuu tekstin väri valkoiseksi ja nappulaa klikattaessa mustaksi. Taustalla soi myös musiikki, joka ladattiin Purple-planet.com sivustolta.



Kuva 21: Päävalikko

Pelin voi myös laittaa pauselle eli tauolle painamalla P-painiketta, tällöin aukeaa Pausemenu (kuva 22). Valikosta voi painaa Resume-painiketta, jolloin peli jatkuu tai Quit-painiketta jolloin peli päättyy ja sulkeutuu. P-painiketta uudestaan painaessa voi myös jatkaa peliä.



Kuva 22: Pausevalikko

## 6 Pelin pakkaus ja testaus

Pelin pakkaus (packaging) tarkoittaa pelin yhteen kasaamista ja tallentamista tietokoneelle sovelluksena. Näin peliä voi pelata pelimoottorin ulkopuolella. Monissa ohjevideoissa neuvottiin, että peli kannattaa pakata ensimmäistä kertaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja tehdä sitä usein, sillä siinä tulee helposti virheitä jotka estävät pelin pakkaamisen ja ne on helpompi selvittää varhain. Tätä vastoin demopeli kuitenkin pakattiin vasta loppuvaiheessa, mutta onneksi se oli yllättävän helppoa eikä virheitä tullut. Peli saatiin sellaiseen muotoon, että sen voi tietokoneen työpöydällä olevasta pikakuvakkeesta avata, jolloin peli aukeaa koko ruudulle ja sitä voi pelata. Pelitiedoston kooksi tuli 954 megatavua.

Peliä testattiin itse useasti koko prosessin aikana, mutta valmista peliä pääsi testaamaan myös toinen henkilö. Tässä testauksessa selvisi, että pelaajan on mahdollista hypätä kierreportailta seinien päälle, ja näin onnistua poistumaan pelikentältä tai jäädä loukkuun pienen koloon, josta ei pääse pois muuta kuin aloittamalla pelin alusta. Tämä ongelma saataisiin ratkaistua kahdella tapaa, joko tekemällä seinistä korkeammat, tai lisäämällä rakennukseen katon. Jos rakennukseen laittaa katon, pitäisi silloin sisälle tehdä jotain valonlähteitä, ettei siellä ole liian pimeää. Pelin testaajan mielestä peli oli helposti lähestyttävä ja sitä oli mukava ja selkeä pelata, sisältöä vain tulisi olla enemmän, jotta se olisi mielenkiintoisempi.

## 7 Yhteenveto ja jatkokehitysideoita

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa toimiva pc-peli Unreal Engine 4 -pelimoottoria käyttäen ja tässä onnistuttiin. Saatiin luotua yksinkertainen kolmannen persoonan 3D-peli, jossa on päävalikko, yksi pelikenttä ja NPC-hahmojen kanssa käytävää dialogia sekä tehtäviä. Tutustuttiin pelinsuunnitteludokumentin sisältöön ja prosessiin, sekä yleisiin pelikehityksen vaiheisiin. Opinnäytetyötä tehdessä Unreal Engine 4:n ominaisuudet tulivat monipuolisesti tutuiksi.

Tässä vaiheessa peli vaikuttaa vielä aika keskeneräiseltä, mutta tältä pohjalta peliä on helppo lähteä jatkokehittämään niin halutessaan. Peliin voisi esimerkiksi lisätä enemmän erilaisia tehtäviä ja mahdollisesti myös enemmän pelikenttiä. Pelissä voisi olla tasopisteitä, joita saa tekemällä tehtäviä ja näin pelaajan taso nousisi, joka toisi taas jotain uutta. Voisi esimerkiksi olla niin, että tekemällä tehtäviä saa auki lisää pelikenttiä. Pelaajahahmo jätettiin myös vielä alkuperäiseen muotoonsa, sillä valmiit pelihahmot veivät liikaa tietokoneen muistia. Pelaajahahmon ja NPC-hahmoja voisi luoda itse Blenderillä, samoin pelimaailmaan sijoitettavia esineitä ja maisemia. Näin pelistä tulisi enemmän oman näköinen.

## Lähteet

### Painetut

Sanders, A. 2017. An Introduction to Unreal Engine 4 Florida: CRC Press

Manninen, T. 2007. Pelisuunnittelijan käsikirja - ideasta eteenpäin Tallinna: Rajalla

### Sähköiset

Unreal Engine 2021. Viitattu 24.9.2021. <https://www.unrealengine.com/en-US/faq>

Unity 2021. Viitattu 6.11.2021. <https://unity.com/>

Tyler, D. 2021. How to Choose the Best Video Game Engine. Viitattu 8.11.2021.

<https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines/>

CryEngine 2021. Viitattu 8.11.2021. <https://www.cryengine.com/support/view/general>

Yoyo Games 2021. Viitattu 8.11.2021. <https://help.yoyogames.com/hc/en-us/categories/204246668-GameMaker-Studio-2>

Sayenko, A. 2015. Effectively Organize Your Game's Development With a Game Design Document. Viitattu 4.11.2021. <https://code.tutsplus.com/articles/effectively-organize-your-games-development-with-a-game-design-document--active-10140/>

Stefyn, N. 2019. How video games are made: the game development process. Viitattu 11.11.2021. <https://www.cgspectrum.com/blog/game-development-process>

## Kuvat

Kuva 1: Uutta projektia luodessa voi valita eri vaihtoehtoista sopivimman .....	12
Kuva 2: Projektiasetukset, jotka tähän projektiin valittiin.....	13
Kuva 3: Valmis pelattava hahmo .....	14
Kuva 4: Kolmannen persoonan oletuspohja pelille .....	15
Kuva 5: Pelimaailma pienten muokkausten jälkeen .....	16
Kuva 6: Rakennuksen labyrintti.....	17
Kuva 7: Pelaaja avonaisen oven edessä .....	17
Kuva 8: Oven avaamisen Blueprint .....	18
Kuva 9: Adobe mixamon Alien Soldier .....	19
Kuva 10: Blueprint askeläänistä .....	20
Kuva 11: NPC, jolle voi puhua .....	21
Kuva 12: Keskustelua NPC:n kanssa .....	21
Kuva 13: NPC, jolla on tehtävä tarjolla .....	22
Kuva 14: Vastaanotettu tehtävä.....	22
Kuva 15: Blueprint pelaajaan liittyvästä tehtäväosuudesta .....	24
Kuva 16: Tarkempaa kuvaa osasta Blueprinttia .....	24
Kuva 17: Osa sijaintitehtävän Blueprintista .....	25
Kuva 18: NPC-hahmon viewport eli muokkausnäkyä .....	25
Kuva 19: Osa tehtävän Blueprintista.....	26
Kuva 20: NPC, jolle voi puhua, mutta jolla ei ole tehtävää .....	26
Kuva 21: Päävalikko .....	27
Kuva 22: Pausevalikko .....	28