

Esa Kurtti

Pelaajan ohjaaminen visuaalisesti

3D-ympäristössä



Tradenomi (AMK)

Tietojenkäsittely

Syksy 2023



**KAMK • University
of Applied Sciences**

Tiivistelmä

Tekijä(t): Kurtti Esa

Työn nimi: Pelaajan ohjaaminen visuaalisesti 3D-ympäristössä

Tutkintonimike: Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

Asiasanat: kenttäsuunnittelu, pelisuunnittelu, ohjaaminen, ympäristö

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin pelaajan ohjaamiseen 3D-ympäristössä visuaalisilla elementeillä ilman, että käytettäisiin graafista käyttöliittymää pelaajan tavoitteiden ilmaisemiseen. Työn teoriaosuudessa syvennyttiin käsitteisiin, tavoitteisiin ja tekniikoihin, joita hyödyntämällä pelaajaa voidaan ohjata ilman graafista käyttöliittymää. Koska kenttäsuunnittelu on laaja käsite, kenttäsuunnittelusta käydään läpi vain perusteet.

On tärkeää ymmärtää, miten erilaiset ohjaustekniikat vaikuttavat peliympäristöön ja miten pelaaja kokee näiden vaikutukset. Visuaalinen selkeys, sommittelu ja sujuvuus vaikuttavat siihen, kuinka helposti pelaaja havainnoi ympärillään olevia reittejä, kerättäviä tai tarinankerronnallisia asioita. Siluetteja, tekstuureja, värejä, valaistusta ja audiota voidaan hyödyntää pelaajan huomion kiinnittämiseen. Kenttäsuunnittelija pysyy ohjelmoimaan triggereitä, joilla voidaan toteuttaa animaatiokenaarioita tai efektejä, jotka demonstroivat pelaajan etenemistä kentässä.

Tämän työn käytännön toteutuksessa toteutettiin 3D-kenttä Unreal Engine 4 -pelimoottorilla, jossa käytettiin valmiita Asset-paketteja ja materiaaleja. Advanced Locomotion System -pakettia käytettiin valmiiden mekaniikoiden hyödyntämiseen kenttäsuunnittelussa. Kentän työstö alkoi yksinkertaisella konseptilla kentän päämäärästä ja tavoitteista, minkä jälkeen tehtiin pohjapiirros, jonka mukaan lopullinen kenttä tehtiin. Kun konseptit saatiin tehtyä, siirryttiin hahmottelemaan pelimoottorissa erilaisia rakennelmia, kuten siltoja, torni ja luola. Kenttä hyödyntää siluetteja, tekstuureja ja valaistusta pelaajan ohjaamisessa. Pieniä määriä logiikkaa ohjelmoitiin ovipulmaa varten, jossa pelaajan täytyy käyttää avainta edetäkseen kentässä.

Tarkoituksena oli tuoda ilmi näkemyksiä siitä, mitä kaikkea kenttäsuunnittelijan kannattaa ottaa huomioon kenttää hahmotellessaan ja toteuttaessaan, koska pelaajan ohjaamisen tavat vaikuttaa pelaajan pelikokemukseen.

Abstract

Author(s): Kurtti Esa

Title of the Publication: Guiding Player Visually in 3D Environment

Degree Title: Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

Keywords: level design, game design, guidance, environment

The aim of this thesis was to explain and demonstrate different ways to guide players through 3D environments using visual language, without the graphical user-interface telling players their objective. At the beginning of this thesis, implementing these techniques in level design were studied. Since level design is a broad subject, only the basics of level design principles were covered before explaining the main subjects of this thesis.

It is important to understand the different directing techniques that affect the environment around the player. Visual clarity, composition and flow affect how easily the player can observe their surroundings, to find paths, collectibles, and narrative elements. Silhouettes, textures, color, lighting, and audio can be used to attract the player's attention to the critical path or other important goals. In addition, it is possible for a level designer to program triggers to create scenarios and effects to further guide and demonstrate the player's progression.

At the end of this work, an example level was built using Unreal Engine with pre-made assets and materials. Advanced Locomotion System was used for basic gameplay mechanics. Simple concepts for the player goal and level layout were done first, after which the blockout was done for the level structures like tower, cave, and bridges. The level utilizes silhouettes, lighting, and textures to guide the player through the environment. Small amounts of logic were implemented for a gate puzzle, in which the player must use a key to get through the gate.

The goal of this thesis was to give insight into what level designers should take into consideration when they are sketching and implementing levels, as player guidance is an important part of the player experience.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kenttäsuunnittelu	2
2.1	Konseptointi ja referenssit	3
2.2	Pohjapiirroksen luominen	4
2.3	Blockout-vaihe	4
3	Visuaaliset elementit pelaajan apuna	6
3.1	Muodot ja skaala	6
3.2	Tekstuurien käyttö ympäristössä	7
3.3	Valon merkitys kenttäsuunnittelussa	8
3.4	Värit	9
3.5	Kerättävät esineet	10
3.6	Audio	12
4	Käytännön toteutus pelimoottorissa	14
4.1	Konseptin työstö	15
4.2	Layoutin suunnittelu	16
4.3	Pelaajahahmo ja ALS	17
4.4	Blockout ja maaston muotoilu	18
4.5	Logiikan lisääminen avaimeen ja oveen	21
4.6	Maailman täyttäminen valmiilla aseteilla	22
4.7	Työn viimeistely	26
5	Päätäntö	29
	Lähteet	30

Symboliluettelo

Asset	Peliobjekti, joka laitetaan pelimaailmaan.
Blender	3D-mallinnusohjelma.
Blockmesh	Yksinkertainen 3D-objekti ilman tekstuureja.
Blueprint	Unreal Enginen oma node-pohjainen visuaalinen ohjelmointikäyttöliittymä.
Bugi	Ohjelmointivirhe, joka on lähdekoodissa oleva virhe.
Critical path	Kriittinen polku, eli pääasiallinen reitti, jota pelaaja kulkee kentässä.
Esituotanto	Pelin kehityksen ensimmäinen vaihe, jossa luodaan pelille rakennetta.
Flow	Kentän sujuvuus, miten nopeasti tai hitaasti pelaaja etenee kentässä.
Hero asset	3D-malli tai muu assetti, joka on pelialueen olennaisin osa, kertoo yleensä jonkinlaisen tarinan ympäristöstä. Kiinnittää pelaajan huomion.
Lineaarinen peli	Peli, jonka kentät ovat suoraviivaisia ja eivät anna mahdollisuutta tutkia kenttää laajemmin.
Lore	Pelinsisäinen tieto, määrittelee pelimaailman säännöt, teeman ja kulttuurin.
Maisemointi	Pelimaailman muotoilu maastokomponentilla ja sen täyttäminen 3D-objekteilla.
Mesh	Polygonimalli, joka koostuu useista polygoneista.
Moodboard	Tunnelmataulu, joka koostuu kuvista ja teksteistä. Käytetään halutun tunnelman visualisoimiseksi.
Prop	3D-malli, joka toimii kentässä lavasteena.
Siluetti	Varjokuva/ääriviivakuva.
Tilääni	Simuloi realistista ja luonnollista ääntä kolmiulotteisessa tilassa.
Trigger	Laukasin/kytkin. Näkymätön objekti, johon voidaan ohjelmoida toimintoja.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ja dokumentoida kolmiulotteisen kenttäsuunnittelun toteutustapoja sekä visuaalisten elementtien käyttöä, kuten siluetteja, ja miten niiden avulla pystytään ohjaamaan pelaajaa ilman suoranaista apua graafiselta käyttöliittymältä. Tarkoitus on myös sivuta kenttäsuunnittelun eri vaiheita ja tuoda esille suunnitteluvaiheessa jo, miten pelaajaa pitäisi johdattaa. Myös joitain työkaluja ja komponentteja sivutaan. Kenttäsuunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon kentän selkeys pelaajan näkökulmasta, joten tätä varten on kehitetty useita erilaisia visuaalisia tapoja johdattaa pelaaja tiettyyn määränpäähän. Teoriaosuudessa tulee esille myös esimerkkejä peleistä, missä visuaalisia asioita käsitellään hieman tarkemmin.

Kenttäsuunnittelu on osa laajempaa suunnitteluprosessia, jossa yhdistyy pelin mekaniikat, äänet, haasteet, tavoitteet ja tarinankerronta. Kenttäsuunnitteluun kuuluu useita eri vaiheita, joita sivutaan tiivistetysti tämän opinnäytetyön alussa.

Opinnäytetyössä käydään läpi teoriaosuutta kenttäsuunnittelun periaatteista, menetelmistä ja tavoitteista, minkä jälkeen toteutetaan käytännön työ, jossa läpikäytyt asiat toteutetaan 3D-pelimoottorissa yhtenä esimerkkikenttänä. Työkaluina käytännön osuudessa ovat Blender ja Unreal Engine -pelimoottori.

2 Kenttäsuunnittelu

Kenttä on tila, jossa peli tapahtuu. Kentän voi määritellä eri tavoin, oikean elämän pelikenttiä ovat esimerkiksi leikkikentät, jalkapallokentät, kisaradat ja koripallokentät. Näin ollen kenttä muodostaa pelaajalle ensimmäiset rajoitteet, miten ja missä voi liikkua. Kenttiä on monenlaisia, ja ne voivat kertoa oikeassa maailmassa kokemuksista ja kulttuureista. Digitaalisessa maailmassa asian laita on sama, siinä koetaan erilaisia tuntemuksia ja kokemuksia, kun pelaaja tutkii kenttää.

Pelaajan ohjaamista visuaalisesti tapahtuu peleissä jollain tapaa koko ajan. Lineaarisissa peleissä pelaajalle näytetään jonkinlainen visuaalinen elementti, kuten valaistu polku, rakennus tai muista ympäristön väreistä poikkeava väri, joka kiinnittää pelaajan huomion.

Kenttäsuunnittelijan tehtävänä on laatia ja ylläpitää dokumentaatiota, tehdä luonnoksia käsin paperille tai digitaalisesti, hahmottelukenttiä (engl. Blockout, blockmesh tai graybox), tasapainottaa kohtauksia ja karttoja. Pelitestauksissa suunnittelijan on hyvä olla myös mukana, jotta saadaan palautetta koko kenttäsuunnitteluprosessin ajan ja voidaan tehdä muutoksia. Palautteen voi kerätä kyselylomakkeilla tai kirjaamalla ylös paperille tai dokumenttiin. [1.]

Kenttäsuunnittelu on pelisuunnittelun alalaji, jossa tarkemmin suunnitellaan ja toteutetaan pelikentän sisältö: määritellään, miten pelaaja käyttäytyy kentässä, miten siellä voi liikkua ja millaisen kokemuksen se antaa pelaajalle. Näin ollen, kenttäsuunnittelu hallitsee pelin rytmitystä ja edistystä. Usein halutaan vastata erilaisiin kysymyksiin, kuten mikä on kentän idea, mitä sillä haetaan itse pelissä. Kenttäsuunnittelussa pyritään aina ensisijaisesti siihen, että kenttä on pelattavuudeltaan hauska, selkeä ja siellä pystyy liikkumaan sulavasti. Valmiin kentän tulisi olla niin pelattavuudeltaan kuin visuaaliselta ulkonäöltään selkeä pelaajalle. Hyvä kenttäsuunnittelu ei luota pelkästään sanoihin kertoakseen tarinan. [2, s. 4.]

Esituotantovaiheessa olisi hyvä olla jo pelin päämekaniikat tehtynä, jotta kenttiä voidaan suunnitella niiden ympärille ja niiden tukemiseksi. Ilman mekaniikoita suunnittelusta tulee vaikeaa ja johtaa usein siihen, että kenttä täytyy tehdä kokonaan uusiksi. Lisäksi kenttäsuunnittelijan ja pelisuunnittelijan täytyy päättää työkalut, joita käytetään, kuinka iso projekti tulee olemaan sekä Asset-lista, jossa määritellään, mitä ja millaisia objekteja pelimaailmaan tai kenttään tulee. [3.]

2.1 Konseptointi ja referenssit

Suunnittelu aloitetaan konseptivaiheesta, eli kehitetään ideoita, miltä kenttä voisi näyttää ja tuntua. Kun perusidea on saatu keksittyä, haetaan tarvittavia referenssikuvia, joiden avulla luodaan konseptitaidetta ja moodboardeja, jotta voitaisiin paremmin havainnoida ja pohtia kentän rakennetta ja ulkonäköä. Konseptitaitteessa ja referenssikuvissa yleensä välittyy kentän teema, valaistus ja hahmotelmia mahdollisista kenttään sopivista aseteista. [4.] Kuvassa 1. on konseptitaidetta Uncharted 2: Among Thieves -pelistä, jossa selkeästi on tuotu esille edellä mainittuja asioita.

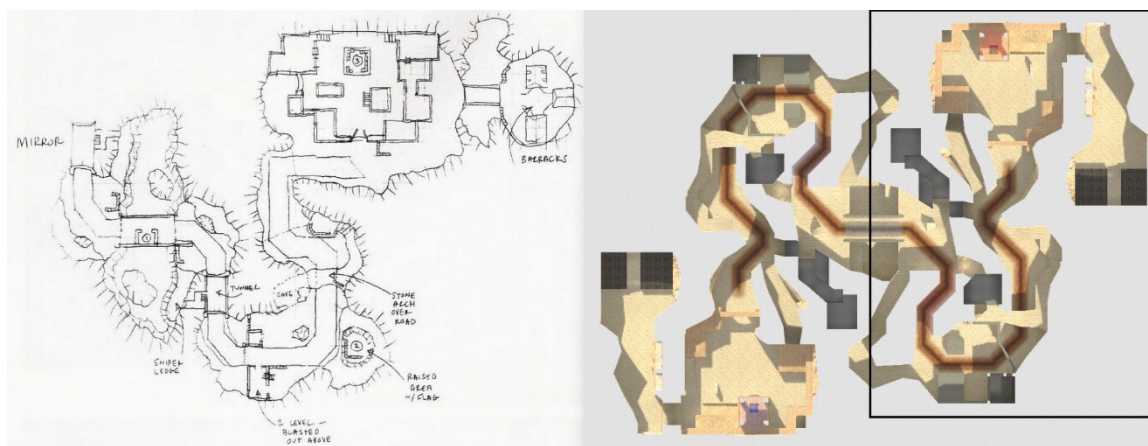


Kuva 1. Konseptitaidetta Monastery-kentästä [5].

Konseptitaidetta voi tehdä joko aiheen osaavat taiteilijat, tai sitten kenttäsuunnittelija toteuttaa kyseisen konseptin itse. Tärkeintä on pystyä tulkitsemaan ja kertomaan kuvalla, miltä kentän tulee näyttää suurin piirtein viimeisteltynä. Oikean elämän referenssejä kannattaa käyttää pohjana ja inspiraationa konseptin luomiseen, sillä hyvin usein videopeleissä maailmat jollain tapaa pohjautuvat oikean elämän arkkitehtuuriin ja ympäristöön. [6.]

2.2 Pohjapiirroksen luominen

Kenttäsuunnittelussa käytetään pohjapiirroksia (Layout), joiden avulla pystytään luonnostelemaan ensimmäisiä versioita kentästä. Pohjapiirroksessa määritellään suurin piirtein kentän rakenne, korkeuserot, polut, joita pitkin pelaaja pystyy etenemään ja mahdolliset mielenkiintoiset kohteet sekä kerättävät. Tietyt alueet voidaan myös rajata eri väreillä, esimerkiksi mitkä alueet ladataan heti kentän alussa. Layoutilla suunnitellaan kentän sujuvuus (Flow) sekä kriittinen polku (Critical path). Flowissa on hyvä ottaa huomioon pystysuoraan liikkuminen, miten painovoima vaikuttaa pelaajahahmoon sekä miten pelaaja pystyy liikkumaan tällaisessa tilassa. [7.]



Kuva 2. Layout-hahmotelma ja valmis versio Team Fortress Classic -pelistä. [8].

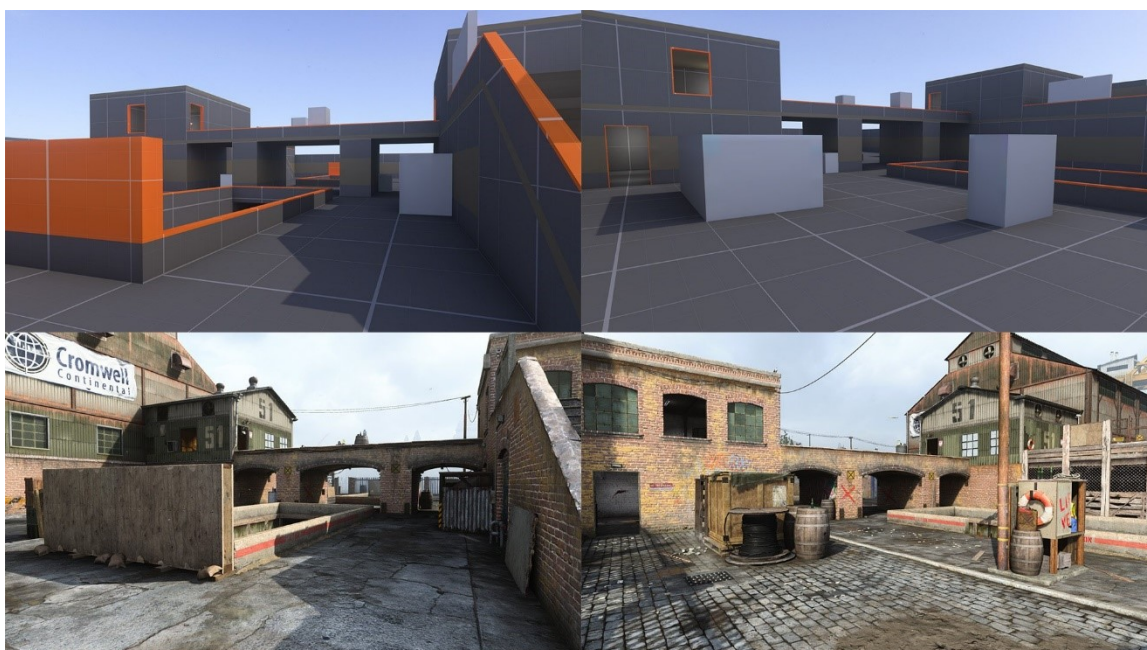
Pohjapiirroksia voi luoda käsin paperille tai erilaisilla kuvankäsittelyohjelmilla, kuten Photoshop tai Paint. Pohjapiirroksen voi tehdä myös yläviistosta kuvattuna, jolloin hahmotelmaan voi lisätä kolmiulotteisuutta. Kun layout on luotu, sen voi siirtää mallinnusohjelmaan tai pelimoottoriin pohjaksi, jonka perusteella tehdään ensimmäinen fyysinen hahmotelma 3D-objekteilla, eli luodaan Blockout versio kentästä.

2.3 Blockout-vaihe

Blockout-vaiheessa luodaan primitiivisillä objekteilla hyvin yksinkertainen versio kentästä, josta löytyy kaikki pääkohteet, joihin pelaaja voi mennä. Suunnittelija voi implementoida erilaisia toimintoja, kuten ovien, lukkojen ja vipujen avaamista tai alustojen liikkumisia. Yksinkertaiset muodot ja rakenne mahdollistavat nopeat muutokset, sillä näitä muotoja on helppo tehdä uusiksi joko

pelimoottorissa tai mallinnusohjelmassa. Tässä vaiheessa pelitestauttamalla pystytään määrittelemään kentän sujuvuus, kohtaukset, balanssi ja skaala. [9.] Skaalan merkitys on suuri tässä vaiheessa, sillä sitä on helppo vielä muuttaa ennen kuin mallintajat lähtevät tekemään lopullisia 3D-malleja.

Myös alustavaa valaistusta on hyvä jo tässä vaiheessa kokeilla, jotta kentän tunnelmaa voidaan hahmotella. Kuvassa 3. on demonstroitu, miten blockout-vaiheesta suunnitellut muodot säilyttävät paikkansa ja skaalansa, mutta on vaihdettu viimeistelyihin objekteihin.



Kuva 3. Blockout-vaiheesta viimeistelyyn kenttään [10].

3 Visuaaliset elementit pelaajan apuna

Kenttäsuunnittelun perusajatuksena on, että pelaaja pystyy liikkumaan kentässä ilman, että tuntee olevansa eksyksissä, jolloin visuaalisten elementtien merkitys korostuu huomattavasti. Niiden avulla voidaan luoda taustatarinaa kentälle ja hahmoille samalla, kun ne opastavat pelaajaa ja tukevat päätarinaa. Tärkeää on, että pelaaja ei tunne turhautumista suunnistaessaan kenttää. [11.]

Sommittelulla saadaan korostettua pelaajan polku kohti määränpäättä. Ympäristön sommitelussa tulee esiin kaikki, mitä pelaaja näkee: sekä visuaalisen että pelattavan. Maisemia, maamerkkejä, kyliä, yksittäisiä käytäviä ja huoneita pystytään sommittelemaan suhteellisen helposti, koska nämä sommitelmat nähdään yleensä vain muutamasta suunnasta. Ympäristön elementtien sommittelulla voidaan korostaa yksittäisiä ja ryhmittäisiä objekteja, jotka ovat osa isompaa kokonaiskuvaa.

Aina sommittelu ei ole tarpeen tai mahdollista. Liiallisella sommittelulla voidaan saada aikaan epäluonnolliselta tuntuvia ympäristöjä, mikä voi häiritä pelaajan etenemistä. Kun sommittelu on tehty hyvin, pelaaja ei kiinnitä siihen huomiota, vaan ympäristö tuntuu luonnolliselta. [12.]

3.1 Muodot ja skaala

Pelaajan huomio kiinnittyy usein massasta poikkeavaan. Kun pelaajalle halutaan viestiä tietystä alueesta tai määränpäästä, se luodaan joko kentän yleisimmistä muodoista poikkeavilla objekteilla, koolla tai väreillä. Jo blackout-vaiheessa dominantit muodot tai jokin muu mielenkiinnon kohde on hyvä mallintaa erilaiseksi, jotta tiedetään, mikä tai mitkä asiat ovat kentän huomionarvoisia elementtejä. [13.] Maamerkit, ympäristöstä poikkeavat rakennukset, kasvusto tai polut voivat olla tällaisia huomiota herättäviä paikkoja.

Kuvassa 4. on esimerkki siitä, miten jo kaukaa voi erottaa muusta ympäristöstä poikkeavat muodot. Kuvan torniin päästään vasta pelin loppuvaiheessa, mutta pelaaja voi päästä tutkimaan tornin lähiympäristöä ja ulkotiloja jo aikaisemmin. Tornin katto on osittain sortuneen näköinen ja

puoliympyrän muotoinen rakenne sen päällä luovat heti mielenkiinnon, kun sen näkee ensimmäistä kertaa. Kyseinen torni selkeästi poikkeaa muusta kuvassa olevasta maastosta, minkä takia se herättää huomion jo kaukaa katsottuna.

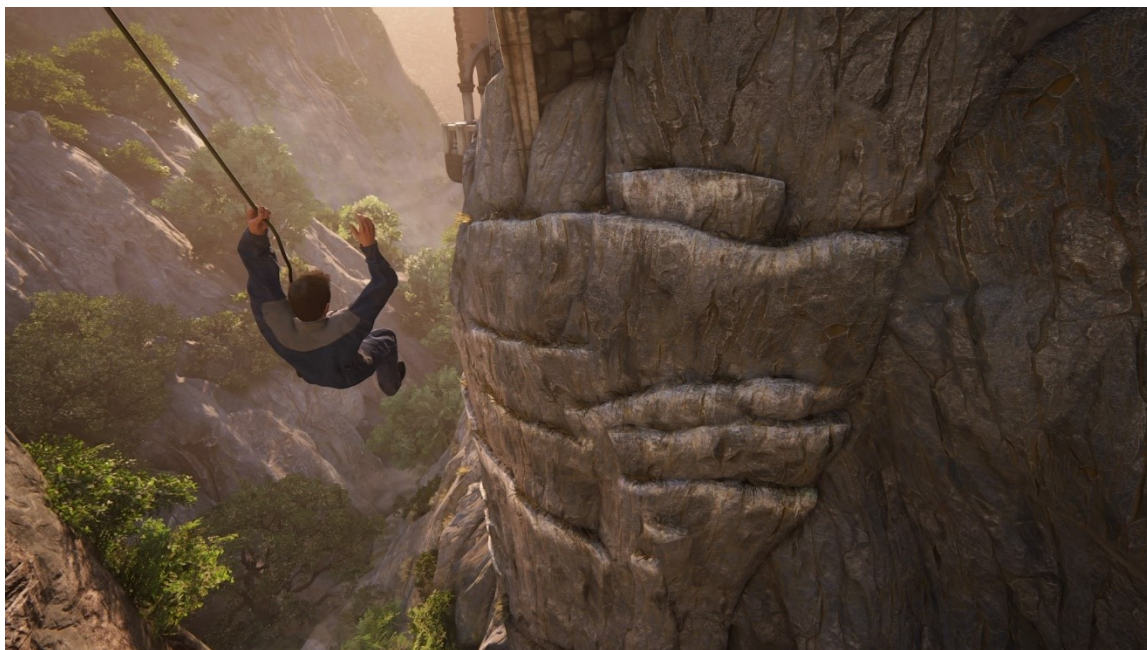


Kuva 4. Kuvakaappaus The Witcher 3 -pelistä. Taustalla näkyy Tor Gvalch'ca -torni. CD Projekt Red

3.2 Tekstuurien käyttö ympäristössä

Usein nykyajan peleissä graafinen tarkkuus on korkea ja mahdollistaa ison määrän erilaisten asettien lisäämistä kenttiin. Tämä luo suurella todennäköisyydellä ongelman kentässä, jossa pelaaja ei etene, koska visuaalisesti reittiä ei ole tuotu esille hyvin. Jos pelaaja on avoimessa kentässä ja tarkoitus on edetä ylöspäin, luonnollisesti pelaaja etsii tikkaita tai vastaavaa kiivetäkseen ylös. Peleissä joitakin tekstuureja käytetään peliympäristöissä niin, että ne osoittavat pelaajalle reittiä, mutta eivät poikkea ympäristön muista tekstuureista liikaa. Esimerkiksi metalliseinässä voi olla muuten harmaata metallia, mutta pelaajalle on merkitty kädensijat punaisella maalilla. Tekstuurien lisääminen 3D-malleihin on ympäristöartistin vastuulla, joten kenttäsuunnittelijan täytyy selkeästi merkitä reitti erilaisilla palikoilla, jotta artistit tietävät tehdä oikeanlaiset mallit ja tekstuurit kenttää varten. [14.]

Uncharted-peleissä kiivettävät reitit on merkitty aina jollain ympäristöön sopivalla värillä tai tekstuurilla. Kuvassa 5. pelaaja tunnistaa kiipeilykohdat ilman, että niistä huomautetaan pelaajalle graafisen käyttöliittymän avulla, eikä tekstuuri ole liian räikeä tai riko immersiota.



Kuva 5. Kallioon tehdyt kiipeilykohdat on merkitty vaaleammalla kivitekstuurilla, joka antaa kuvan kuluneista reunoista. Tekstuuri ei riko immersiota ja osoittaa pelaajalle, mihin hypätä köydeltä. Kuvankaappaus Uncharted 4: A Thief's End -pelistä.

Tekstuurit eivät luo ainoastaan lopullista ulkonäköä kentälle, vaan myös antavat informaatiota kentän suunnasta, interaktiivisista vihjeistä ja objekteista. [15.]

3.3 Valon merkitys kenttäsuunnittelussa

Valolla pystytään osoittamaan suuntaa pelaajalle, koska pimeässä tilassa se vetää pelaajaa puoleensa. Sisätiloissa voidaan käyttää esimerkiksi spottivaloja tai vilkkuvia ja rikkinäisiä valoja. Peli-moottoreissa on käytössä erilaisia valokomponentteja, kuten directional light eli suuntavalon, joka simuloi auringonvaloa luonnossa. Spottivalo vastaa nimensä mukaisesti valonheittimen valoon, joita yleensä käytetään lamppujen valaisemiseen. Point light eli pistevalo valaisee tietyn alueen, ja sitä voidaan käyttää yleisvalona, joka auttaa valaisemaan kenttää yleisesti. [16.]

Kuvassa 6 on esimerkki siitä, miten Blockout -vaiheessa voi lisätä ohjaavia valoja oviaukoille. Pelaaja ymmärtää sisään- ja uloskäynnit.



Kuva 6. Functional Lighting. Magnar Jenssen [17].

Jos kenttä on esimerkin tapaisesti lineaarinen, niin blockout -vaiheessa olisi hyvä lisätä kentän lopetuspisteen valaistus, jolla informoidaan pelaajaa määränpäästä. Kun kenttä alkaa muodostua monimutkaisemmaksi, on hyvä lisätä lisää valokomponentteja kuljettavan polun varrelle. [18.] Valolla pystytään korostamaan tiettyjä sommittelun elementtejä. Tärkeimmät objektit tulee valaista hyvin, ja kaikki mikä ei ole tärkeää tulisi joko valaista pienemmällä voimakkuudella, tai jättää varjoon. Valo, jolla korostetaan tiettyä objektia, tulisi noudattaa kentän väripalettia ja ottaa huomioon kentän muun valaistuksen. Vahvalla valaistuksella voidaan tuoda esille syvyyttä maisemoinnissa. [19.]

3.4 Värit

Värit ovat yksi tärkeimmistä tavoista kommunikoida pelaajan kanssa. Kyseessä on visuaalinen kieli. Intensiiviset värit tai korkea kontrasti voivat vaikuttaa paljon sommittelussa tai kentän navigoinnissa. Huomiota herättävät värit kannattaa valita niin, että ne sopivat kentän tai ympäristön väripaletin kanssa ja etteivät ne sekoita kentän visuaalista kieltä. [20.]

3.5 Kerättävät esineet

Niin 3D- kuin 2D-kentissä voidaan käyttää kerättäviä esineitä osoittamaan tiettyjä polkuja pelaajalle. Joissakin 2D-peleissä kerättäviä ripotellaan poluille niin, että pelaaja saa kerättyä tarvittavan määrän saavuttaakseen elämäpisteitä (Hit points). 3D-ympäristössä periaate on sama, mutta lisäksi kerättävillä voidaan ilmoittaa pelaajalle visuaalisesti, mitkä alueet on jo tutkittu, ja mitkä vielä tutkimatta. Yleisimpiä kerättäviä esineitä ovat kolikot, timantit ja tähdet, joita on ripoteltu kenttiin. Kerättävien tarkoituksena on palkita pelaajaa paikkojen tutkimisesta. [21.] Kuvassa 7. on esimerkki siitä, miten tasohyppelypeleissä kerättävät voitiin sijoittaa pelaajan reitille.

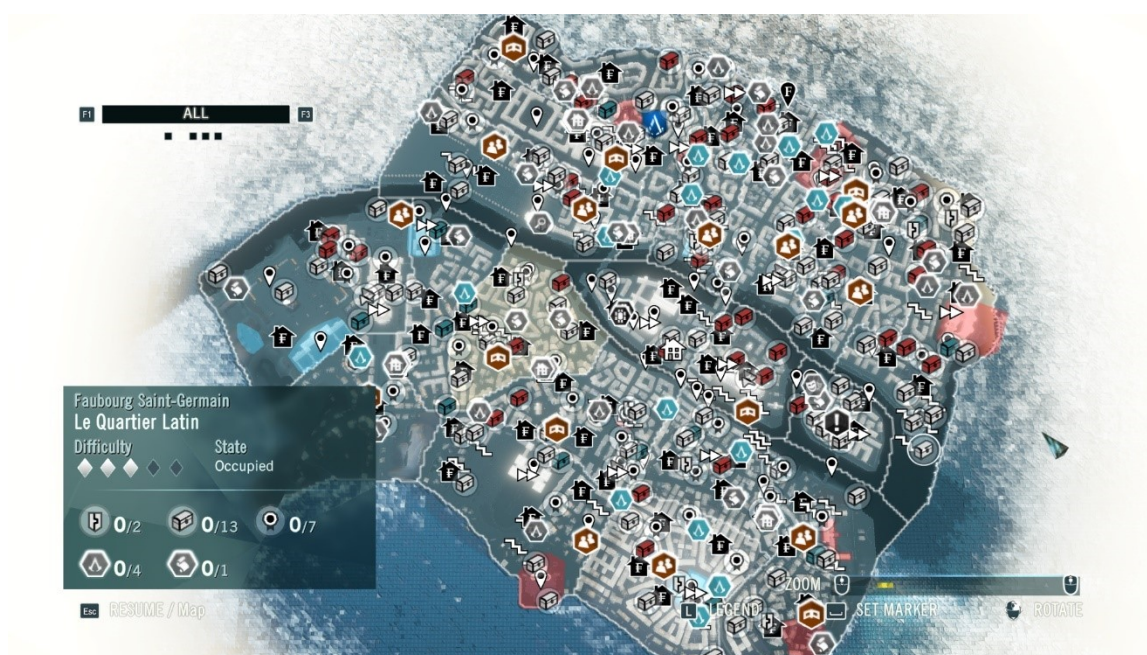


Kuva 7. Kuvankaappaus Spyro the Dragon -pelistä. Timantit ripoteltuna pelaajan reitille.

Kerättävät esineet toimivat usein pelinsisäisenä valuuttana, jolla pelaaja voi ostaa uusia esimerkiksi uusia varusteita. Nämä on sulautettu narratiiviin ja taustatarinaan. Joissakin peleissä kerättävät eivät ole suoraan pelaajan edessä polulla, vaan niitä on sijoitettu tarinaa kertoviin mielenkiinnon kohteisiin. Tällaisissa tilanteissa kerättävinä esineinä toimivat esimerkiksi kirjeet ja ääninauhurit.

Avoimen maailman moninpeleissä on tyypillistä, että maailmasta löytyy kerättävää resurssien muodossa, kuten puut, kivet, metallit, kasvit, marjat, nesteet sekä monenlaisia erilaisia esineitä, joista voi nikkaroida jotain hyödyllistä. [22.]

On myös tapauksia, jolloin kerättäviä on ihan liikaa pelaajan ympärillä. Tämä voi turhauttaa pelaajaa, koska ne toimivat enemmän ärsykkeenä pelaajan reitillä. Kuvassa 8. on hyvä esimerkki siitä, kun pelimaailma on täytetty useilla eri kerättävillä esineillä, joita pelaaja voi poimia. Ongelmaksi koituu se, että kerättävät kuuluvat eri sarjoihin, ja niitä on kymmenittäin ripoteltuna ympäri pelimaailmaa, eikä suurin osa anna pelaajalle mitään huomattavaa palkkiota niiden keräämisestä.



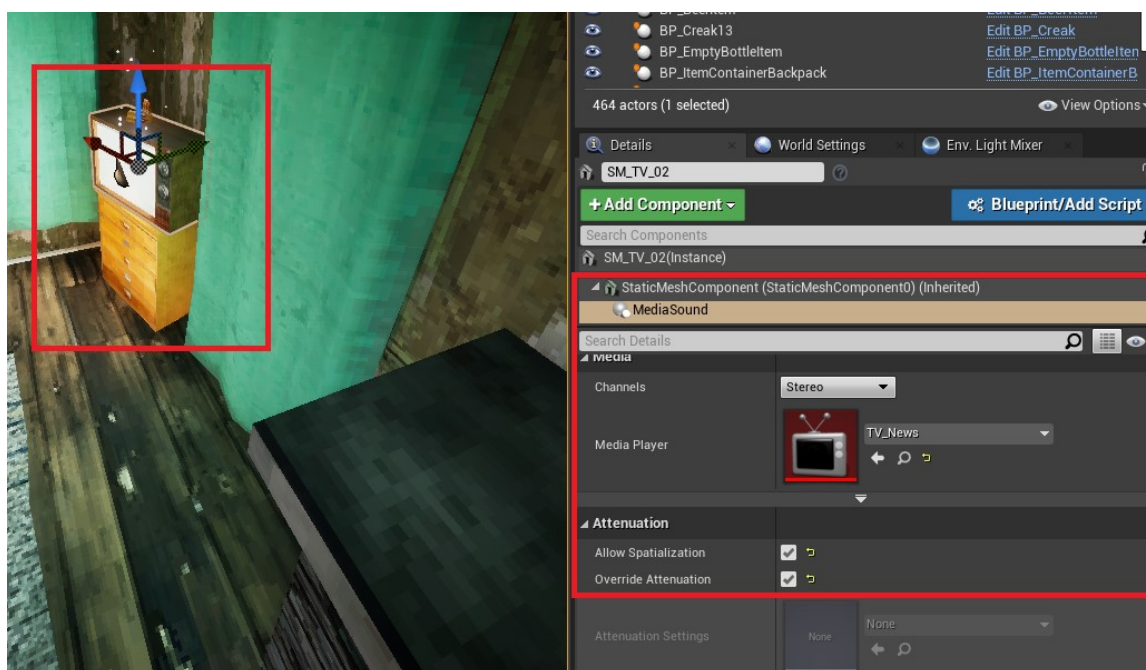
Kuva 8. Maailma täynnä kerättävää [23].

Kenttä- ja pelisuunnittelussa kannattaa myös miettiä, mikä on kerättävien palkinto ja onko se keräämisen ja tutkimisen arvoinen. Jos pelissä tulee olemaan vaikeita alueita, jotka ovat suunniteltu korkean tason pelaajille, on hyvä palkita tason ja osaamisen mukaan. [24.]

3.6 Audio

Audiota voidaan hyödyntää kenttäsuunnittelussa pelinsisäisillä trigger-laatikoilla, joita laitetaan pelimoottorin editorissa maailmaan. Ääniä voi olla, vaikka vesiputous, radio, tai joku fantasiapohjainen voimanlähde. Äänet toimivat samalla tavalla kuin kerättävät, äänen lähde kertoo paikasta, jota ei ole vielä tutkittu. [25.] Tilaääntä käytetään usein avoimen maailman peleissä, sillä se simuloi oikean elämän tapaa havaita ääntä, mutta äänen on oltava muista ympäristön äänistä poikkeava. Peleissä on usein muita taustaääniä, kuten tuulta, metallin kolinaa, ja monta muuta, jotka luovat immersion kentässä 3D-objektien lisäksi. [26.]

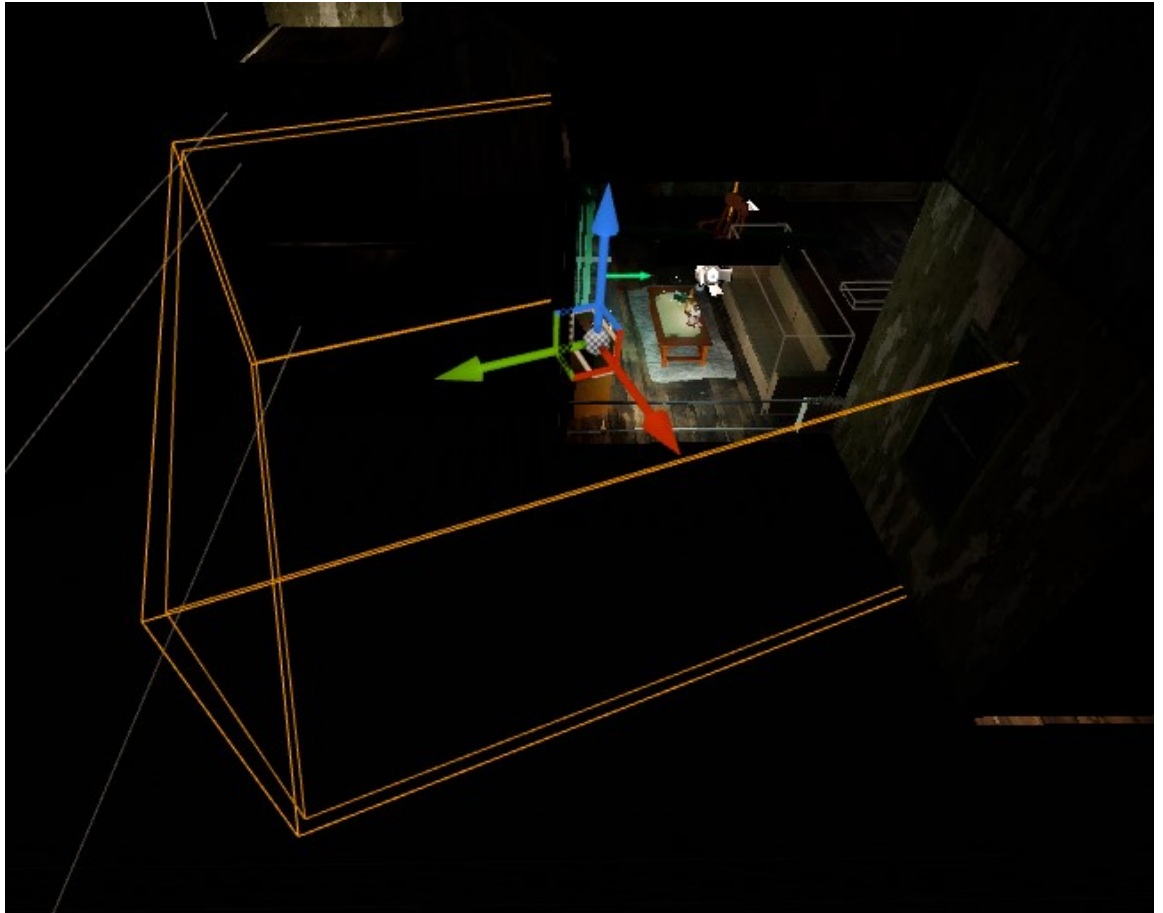
Kuvassa 9. näkyy, kuinka äänikomponentti on kiinnitetty TV-meshiin kiinni. Komponentissa on Media Player, johon syötetään haluttu ääni- tai videoraita. Attenuation-osiossa määritellään äänen kulku 3D-ympäristössä.



Kuva 9. Äänitriggeri kiinnitettynä TV-meshiin. Oikealla komponentin asetukset. Wasting Away -pele.

Tilaäänen kuuluvuuden säätelyllä voidaan johdattaa pelaajaa tiettyyn suuntaan tai luoda tilaan tunnelmaa. Usein kenttään lisätään myös triggereitä, jotka luovat hetkittäisiä ääniefektejä, kuten lattian narinaa tai vesipisaran tippumista metallipinnalle.

Kuvassa 10. näkyy äänen kuuluvuusalue, eli kun pelaaja osuu triggerialueelle, ääni toistetaan pelaajalle ja ääni kovenee, mitä lähemmäksi äänen lähdettä liikutaan.



Kuva 10. Kuvakaappaus Wasting Away -pelistä. Valittuna editorissa äänikomponentin trigger-laatikko.

4 Käytännön toteutus pelimoottorissa

Edellä mainittuja tekniikoita käyttämällä tehtiin kenttä, jossa käytettiin kerättäviä ja isoja muotoja ohjaamaan pelaajaa. Pelaajan tarkoituksena on löytää vanha torni vuoren päällä. Matkalla on yksinkertainen ovipulma, jossa pelaajan täytyy löytää avain lähistöltä.

Kenttä toteutettiin Unreal Engine 4.27 -versiota käyttäen, sillä Advanced Locomotion System -paketti (lyh. ALS) ei ole saatavilla uudemmille versioille. Paketti sisältää pelimekaniikat, joita hyödynnettiin kenttää suunnitellessa. Toinen paketti on DreamScape, jonka 3D-malleja ja meshejä käyttämällä saatiin nopeasti grafiikkaa maailmaan. Maaston maalaamista varten käytettiin Stylized Forest -pakettia.

Työn alussa tehtiin nopea, yksinkertainen konsepti kentän määränpäästä eli tässä tapauksessa vanhasta tornista vuoren päällä. Konseptiin kirjattiin sijainti, merkitys ja miten sinne pääsee. Konsepti toteutettiin Photoshop-kuvankäsittelyohjelmalla.

Konseptin jälkeen tehtiin layout-hahmotelma, jossa hahmotellaan suurin piirtein kentän kuljettavat reitit, määränpää sekä kerättävä esine, jonka avulla ratkaistaan yksinkertainen pulma.

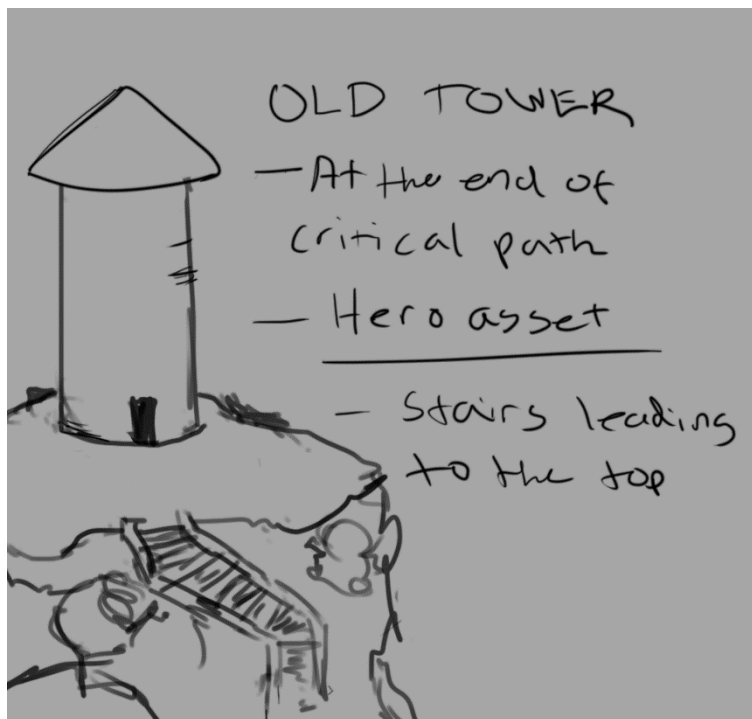
Sitten luotiin pelimoottorissa maasto terrain -työkalulla ja muotoiltiin vastaamaan layout-hahmotelmaa. Maaston ei tarvitse olla yksi yhteen konseptin kanssa, vaan sitä iteroidaan ja testaan jatkuvasti, jotta siitä saadaan sopiva sujuvuuden kannalta.

Kun maastoon oli muovattu reitit, voitiin kenttään laittaa blockmesh-muotoja, joilla hahmoteltiin siltoja, torni, luola ja pulma-avain. Kun blockout oli tehty, lisättäisiin paketista maaston tekstuurit ja assetit. Valaistusta säädeltiin sitä mukaan, kun kenttä alkoi rakentua.

4.1 Konseptin työstö

Konseptissa ensimmäiseksi mietittiin, millaiseen ympäristöön torni voisi sijoittua. Ajatuksena oli, että se sijaitsee vuoren päällä, jonne johtaa kiviportaatt. Torni on kriittisen polun päädyssä, ja kenttä päättyisi siihen.

Torni olisi hero asset, joka näkyisi suurimman osan ajasta kentässä pelaajalle. Kuvassa 11. on demonstroitu konsepti, jossa tuodaan esille edellä mainitut asiat.



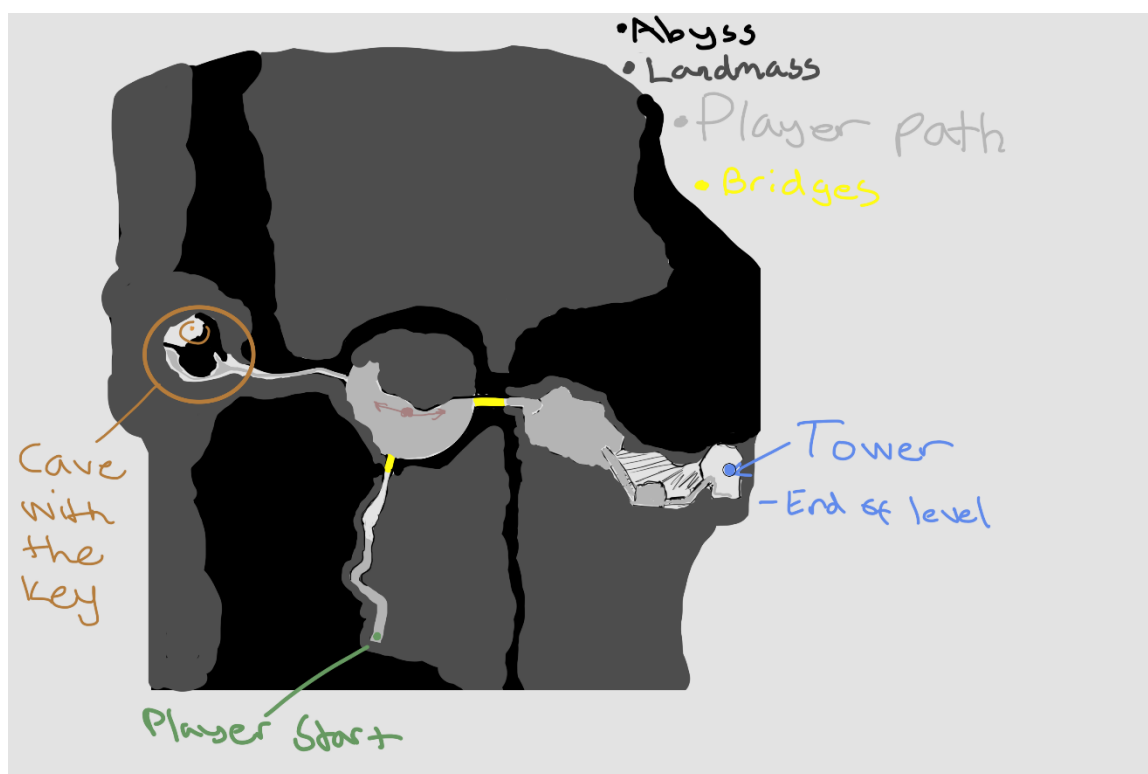
Kuva 11. Konsepti tornista.

Useampiakin konsepteja olisi voitu tehdä, mutta ajan säästämiseksi pysyttiin vain tässä konseptissa. Konseptiin ei tarvitse välttämättä kirjata asioita ylös, vaan ne voidaan listata kenttäsuunnitteludokumenttiin, mutta tällaisissa nopeissa hahmotteluissa on helpompaa listata asiat suoraan.

4.2 Layoutin suunnittelu

Layoutin suunnittelu alkoi risteysalueesta, jossa kolme eri polkua yhdistyvät. Näin pystytään pitämään pelaajalle polut suhteellisen selvinä. Vasemmalle suunniteltiin luola, josta löytyy tarvittava avain risteysalueella olevalle sillalle. Kun sillasta on päästy yli, pelaaja jatkaisi oikealle, kohti vuoren huippua, jossa torni sijaitsee. Pelaaja aloittaisi kartan alaosasta, joka koostuisi kapeasta polusta. Polku alkaisi portilta, josta pelaaja olisi hetkeä aiemmin tullut läpi.

Kuvassa 12. näkyy kentän layout, jossa on määritelty eri väreillä alueet, tavoitteet sekä muut tärkeät kohdat.



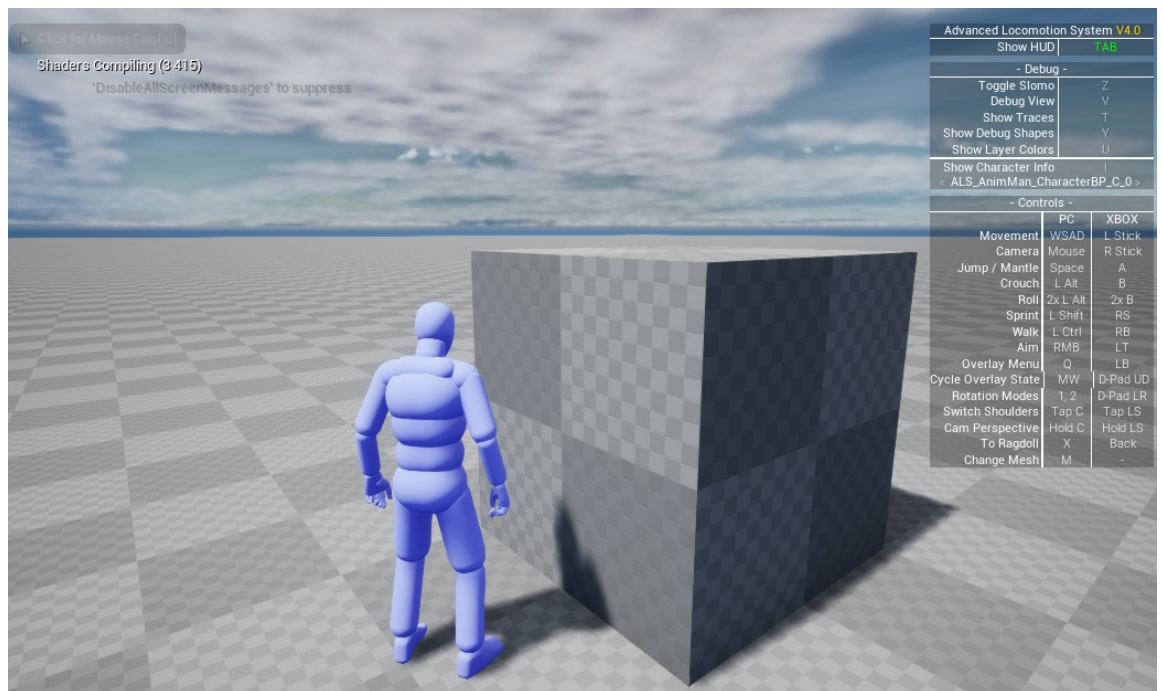
Kuva 12. Layout, josta näkyy suunniteltu kentän rakenne sekä pelaajalle tärkeät kohteet.

Maamassat ja rotkot ovat merkitty tummilla väreillä, kun taas pelaajan polku on merkitty vaalean harmaalla tai valkoisella. Luola on merkitty oranssilla ja torni on merkitty sinisellä. Vihreällä on merkitty kentän aloituspiste.

4.3 Pelaajahahmo ja ALS

Unrealin omalta kauppapaikalta on saatavilla ilmainen projektipohja, josta löytyy valmiiksi mekaniikat liikkumiseen ja se on siksi hyvä kenttäsuunnitteluun. Advanced Locomotion System mahdollistaa reunoihin tarttumisen sekä kyyryssä liikkumisen.

Projektipohjan luominen oli helppoa, sillä yhtä nappia painamalla sen sai ladattua ja aukaistua. Kun se aukesi, luotiin uusi kenttä, jossa on mahdollista säätää valaistusta päivästä iltapäivään. Kentän keskipisteeseen lisättiin kuutio, jotta tiedetään muotoillessa, missä kentän nollapiste on (kuva 13).



Kuva 13. ALS-hahmo ja kuutio, joka on kentän nollapisteessä.

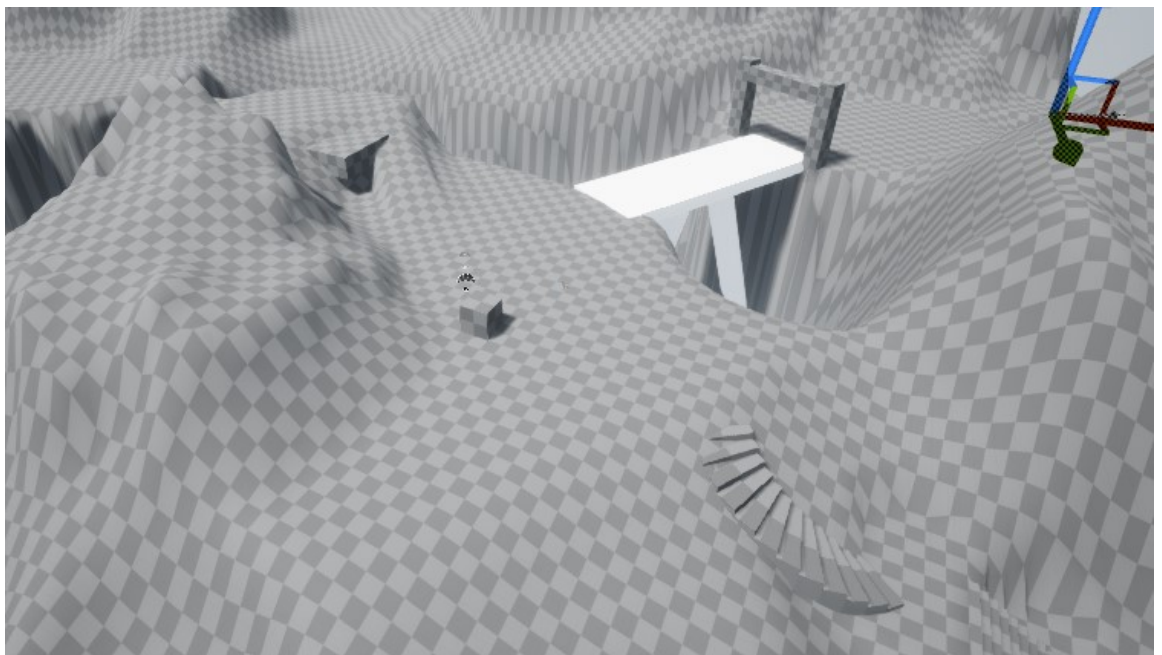
Nollapisteen merkitseminen ei ole pakollista, mutta on hyvä tietää, kuinka kaukana asiat ovat origosta. Jos kentässä on esimerkiksi paljon asetteja ja toimintoja, joskus asetit voivat siirtyä nollapisteeseen koodissa esiintyvän bugin takia.

Tässä projektissa nollapisteen merkitsemisellä pystyttiin maastoa luodessa havainnoimaan etäisyyksiä eri alueiden välillä.

4.4 Blockout ja maaston muotoilu

Unrealissa ensin tehtiin maasto Landscape-työkalulla, minkä jälkeen muotoiltiin layoutin mallinen alue. Maastoa luotiin erilaisia maastosiveltimiä (Landscape Brush) käyttäen, kuten sculpt, flatten, ja erosion sekä ramp. Flatten-siveltimellä sai eri korkuisten maastojen tekoon vaihtelevuutta, minkä jälkeen niitä voitiin hienosäätää joko erosion- tai smooth-siveltimillä.

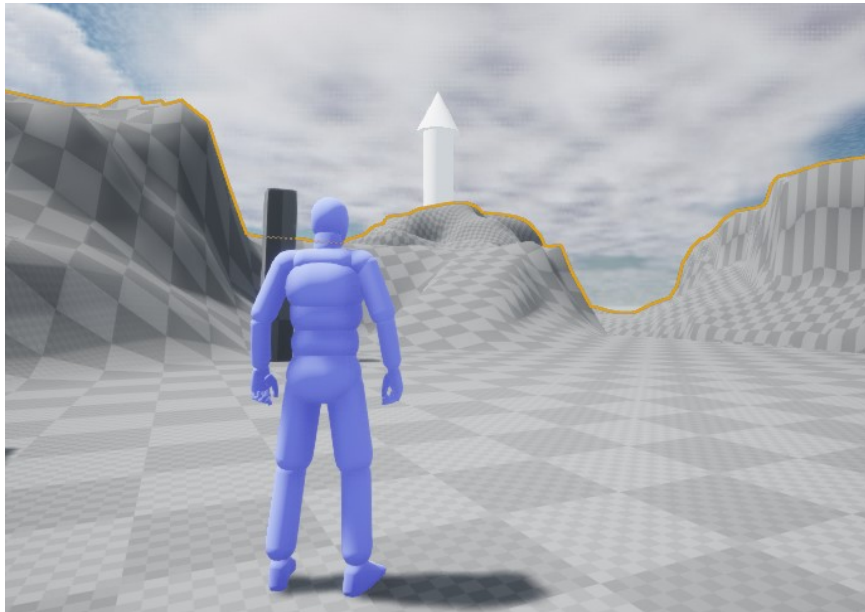
Kentän nollapisteen ympärille luotiin risteysalue, jossa kaikki kolme polkua yhdistyvät (kuva 14).



Kuva 14. Risteysalue, jossa polut yhdistyvät.

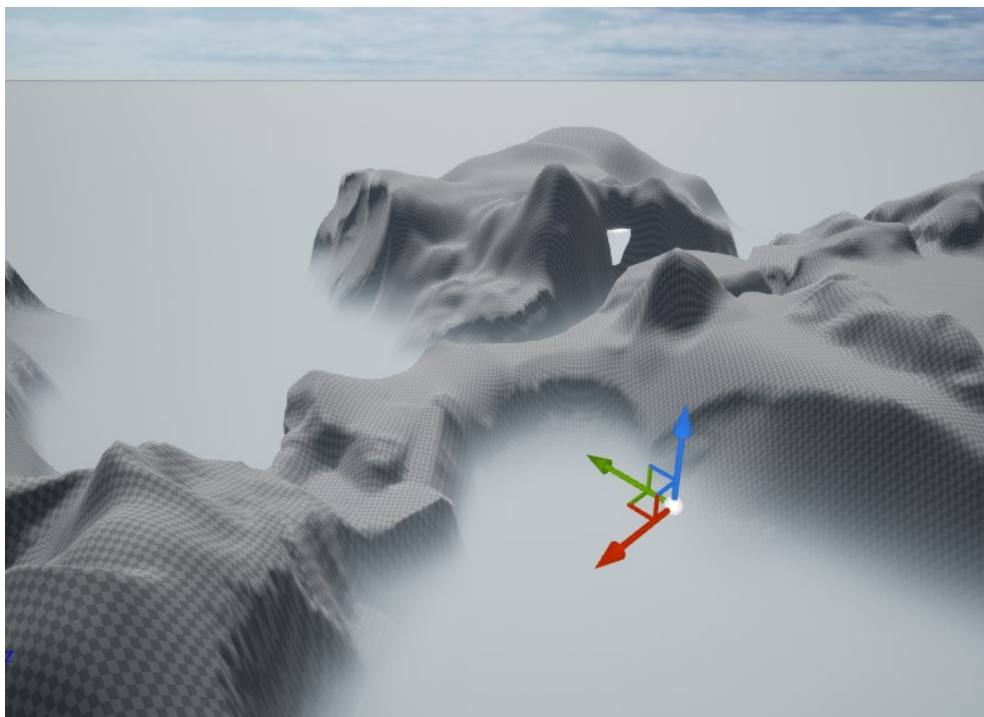
Risteysalueen muotoilussa oli tärkeää, että torni on näkyvissä koko ajan, jotta pelaaja muistaa suunnan ja määränpään.

Kuvassa 15. pelaajan määränpää on näkyvissä risteysalueelta. Tornin korkeus varmistaa, että se näkyy pelaajalle.



Kuva 15. Pelaajan määränpäänä on vanha torni.

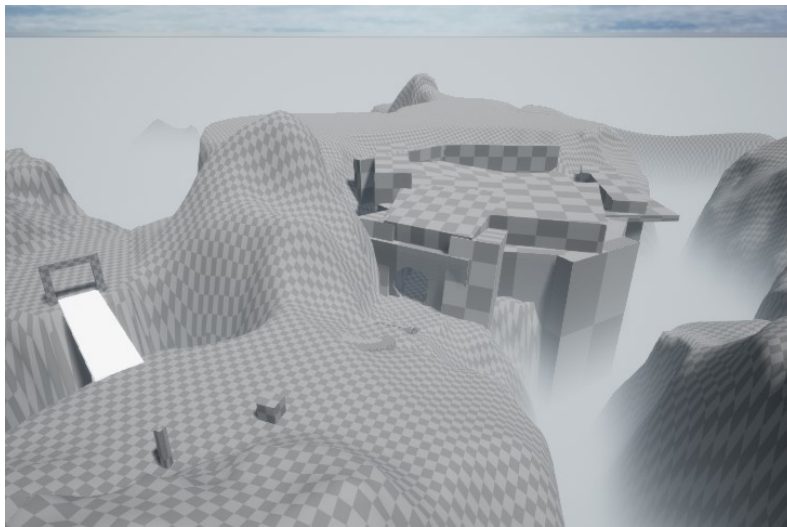
Sen jälkeen kenttään lisättiin Exponential Height Fog -komponentti, joka luo illuusion korkeudesta, ja peittää alas jäävän maaston (kuva 16).



Kuva 16. Height Fog -komponentilla saadaan luotua illuusio korkeasta maastosta.

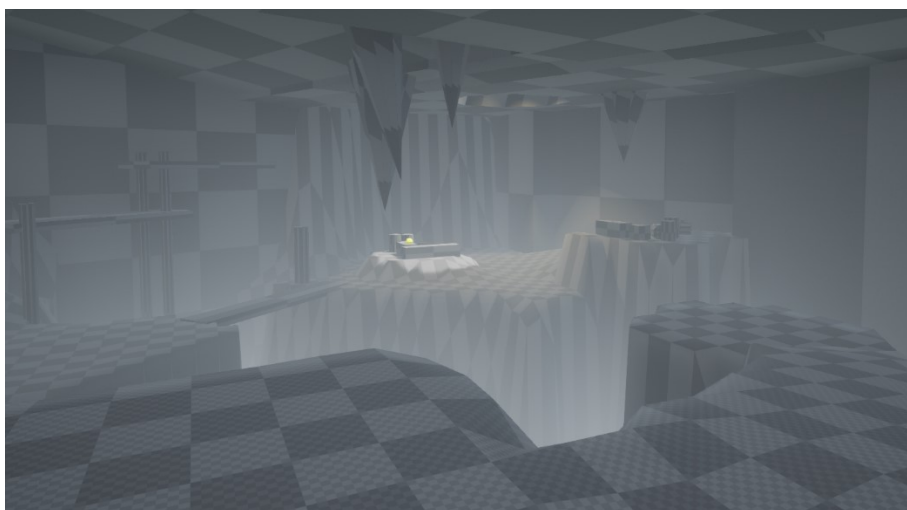
Height Fogin lisäksi valon altistumista (Exposure) säädettiin manuaalisesti, jotta valaistukseen pystyttäisiin myöhemmin vaikuttamaan enemmän.

Luolan sisätilan hahmotus oli suhteellisen nopea prosessi, sillä alusta asti tiedettiin, että avain on löydettävissä luolan perältä. Luolan sijainti sen sijaan siirtyi lähemmäs risteysaluetta, koska pidempi reitti luolalle ei palvelisi pelaajaa mitenkään, vaan se olisi turhaa tilaa (kuva 17).



Kuva 17. Luolan sijainti lähempänä ja blackout-versio ulkopuolelta.

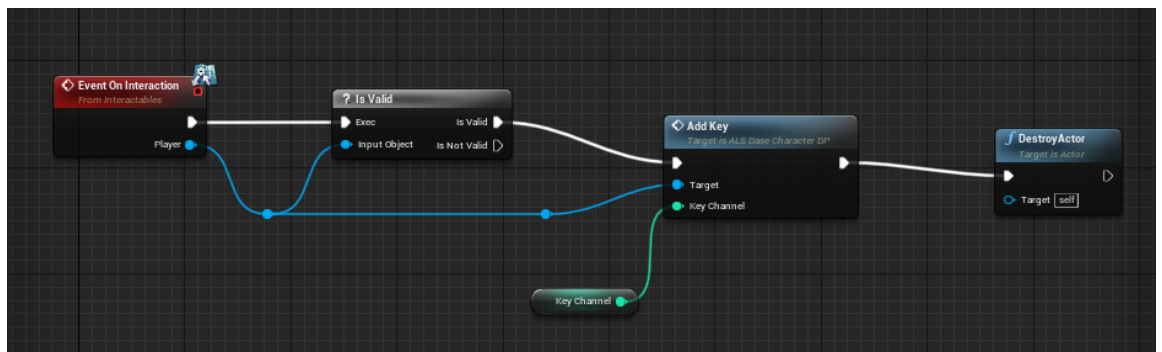
Luolan blackout luotiin pelkistä kuutioista, joita kopioitiin ja muokattiin isommiksi. Luolan sisätila on yhdistelmä maastoa ja kuutioita, joista muovailtiin haluttu muoto. Kuvassa 18. ilmenee valaistuksen käyttö, jolla vihjailaan pelaajalle kohteesta, jossa avain sijaitsee.



Kuva 18. Luolan sisätila, eriävällä valaistuksella osoitetaan kohteeseen.

4.5 Logiikan lisääminen avaimeen ja oveen

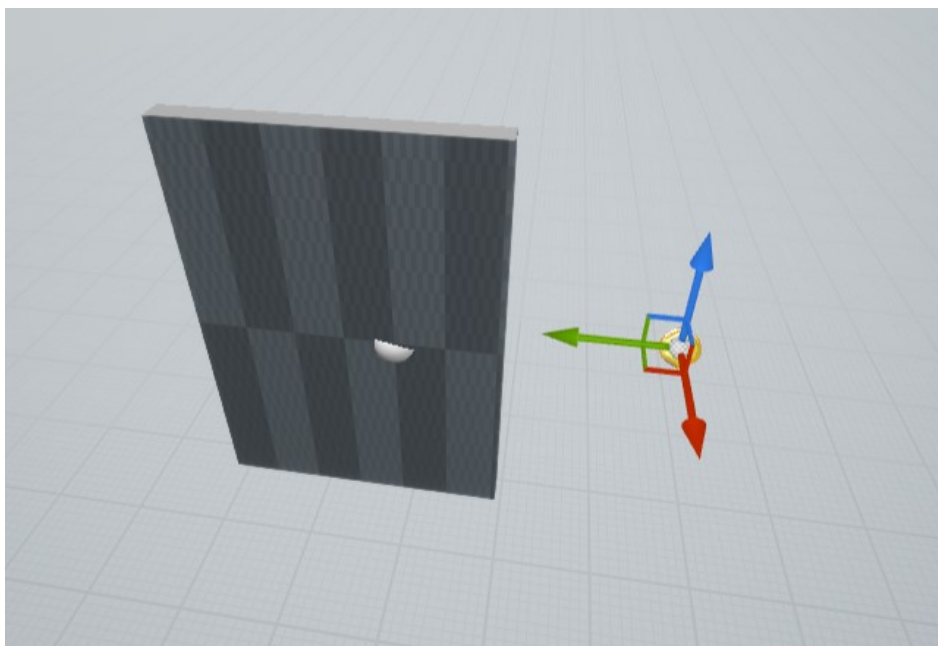
Kun blockout oli valmis, siirryttiin tekemään logiikkaa avaimelle ja oveen. Avaimesta tehtiin Blueprint Actor, johon haluttiin määritellä avaimen poimiminen (kuva 19) sekä sen käyttö ovella. Pelaajahahmon omaan Blueprinttiin lisättiin toimintoja, joilla tunnistetaan, onko avain poimittu vai ei, ja jos on, niin voiko sitä käyttää.



Kuva 19. Avaimen poiminta.

Avaimen käyttöä varten luotiin yksinkertainen funktio säteen luomista varten. Säteellä voidaan tarkistaa, törmääkö se haluttuun objektiin eli oveen. Jos se törmää, avainta voidaan käyttää. Avaimen käytön etäisyyttä varten luotiin muuttuja, johon annettiin arvo, joka määrittää, kuinka kaukaa kohteesta avainta pystyisi käyttämään.

Logiikan tekeminen ei ollut haastavaa, vaan se saatiin toimimaan hyvin. Logiikan tekeminen yksinkertaisiin muotoihin mahdollisti nopean testaamisen. Mahdollisia muita tapoja aktivoida ovi voitaisiin kokeilla hieman logiikkaa muuttamalla. Yksi niistä voisi olla painelaatta, johon pitäisi pudottaa tarpeeksi painava objekti ja ovi avautuisi. Tämä vaatisi kuitenkin enemmän aikaa ja osaamista, joten nykyinen ratkaisu on tilanteeseen sopiva. Kuvassa 20. oven blockmeshiin lisättynä logiikka sekä avain, jolla se aukaistaan.



Kuva 20. Ovi ja avain yksinkertaisilla malleilla hahmoteltuina, logiikka lisättyinä.

Kun logiikka saatiin valmiiksi, tehtiin Blenderissä vielä avaimelle 3D-malli, joka tuotiin pelimootoriin. Sen jälkeen testattiin vielä maaston etäisyyksiä, ettei välimatkat ole liian pitkiä pelaajalle kuljettavaksi. Testauksen jälkeen siirryttiin varsinaiseen maailmanrakentamiseen vaihtamalla blockout-palaset valmiisiin versioihin.

4.6 Maailman täyttäminen valmiilla aseteilla

Ensimmäiseksi täytettiin maasto omalla automaattisella materiaalilla, joka tunnistaa korkeuserot ja kaltevuudet. Tasaiset pinnat värjäytyvät ruohoksi ja kaltevat pinnat kivimateriaaliksi. Tämä nopeuttaa maaston teksturointia.

Maaston teksturoinnin jälkeen ensimmäisen polun päätyyn lisättiin kiviä ja kalliomalleja sekä kivisilta. Polkua muokattiin ja täytettiin vastakkaisessa suunnassa kohti aloituspaikkaa. Kuvassa 21. ensimmäiset kivimallit laitettuna maailmaan.



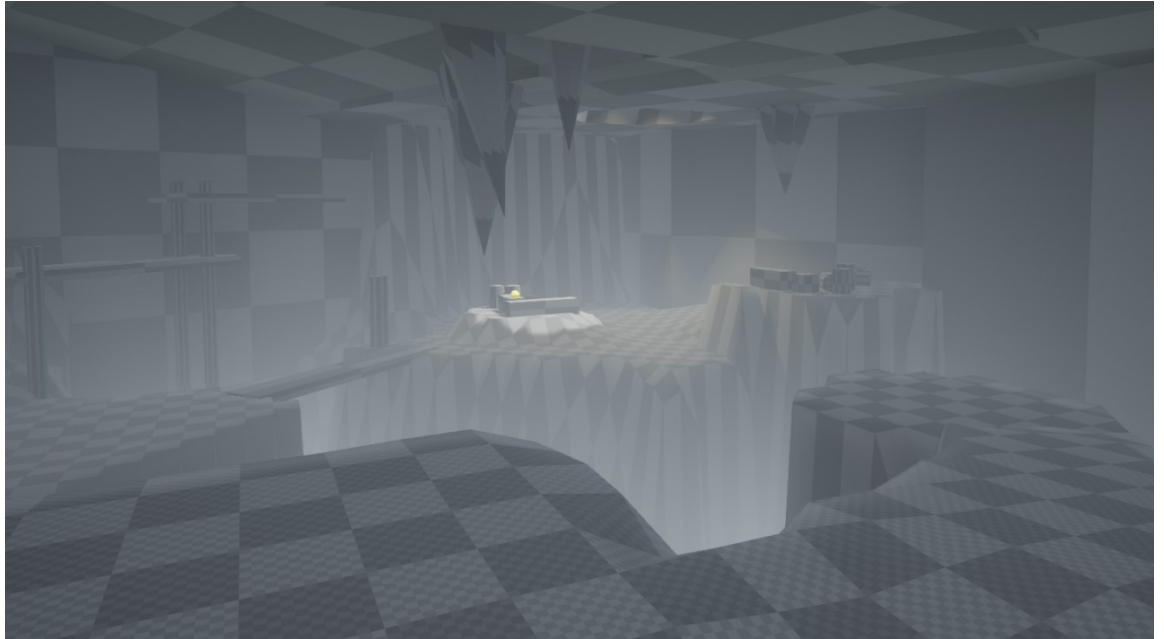
Kuva 21. Ensimmäiset mallit maailmaan. Riimukivi lisätty tarinankerronnan elementtinä.

Muuri, jonka luota pelaaja aloittaa kentässä, koostuu tiiliskivistä ja puuovesta. Kuvassa 22. näkyy kuinka blockmesh vaihdettiin valmiisiin asetteihin. Maastoa muokattiin vastaamaan paremmin muurin reunoja, jotta pelaaja ei pääsisi hyppimään sen yli.



Kuva 22. Ennen ja jälkeen.

Luolan sisätilaa rakentaessa saatiin pidettyä haluttu sommitelma käyttäen useita kivi-meshejä. Valaistuun kohtaan lisättiin pöytä ja muita tarinankerronnan elementtejä sekä avain. Kaatunut kivitolppa toimii siltana pelaajalle. Kuvissa 23. ja 24. näkyy, kuinka maaston muoto pysyi lähes samana.



Kuva 23. Blockout -versio luolan sisätiloista.



Kuva 24. Valmis sisätila. Valoa käytettiin korostamaan tutkittavaa kohdetta. Kristalleja lisätty polun varrelle sekä pätyyn osoittamaan paikkoja, joita voisi mahdollisesti tutkia.

Tornin rakentaminen tapahtui nopeasti, sillä se koostui useasta eri palasesta, joita voitiin yhdistellä (kuva 25). Tornia siirrettiin lähemmäs risteysaluetta, ja sen ympäröivää maastoa muovailtiin uudestaan. Kun tornin palaset saatiin kasaan, ne yhdistettiin yhdeksi objektiksi, joka mahdollistaa tornin liikuttelun helpoksi. Yhdistämisen kääntöpuoli on se, että tornin palasia ei voi enää muokata, mutta tässä tapauksessa torni on sellainen kuin sen haluttiinkin olevan.



Kuva 25. Valmis versio tornista.

Tornin korkeus takaa sen, että pelaaja näkee kyseisen rakennelman luotalta asti. Risteysalueelta tornille menee maastoon maalattu polku, joka opastaa pelaajan perille asti. Puolivälissä pelaaja kohtaa jälleen yhden riimukiven.

4.7 Työn viimeistely

Kun kaikki blockmesh-palaset olivat korvattu valmiilla mesheillä, voitiin lisätä maastoon edellä mainituista packageista saatavia kasvusto- ja puumalleja täyttämään tyhjiä kohtia (kuva 26). Pulmasillan jälkeiselle alueelle lisättiin pidempiä puita, joista luotiin pieni metsä, jonne voitiin piilottaa yksittäinen kerättävä esine.

Maastoon maalattiin polkuja Ground-materiaalilla, joka osoittaa pelaajalle kulkusuunnat. Polkujen pintoja muokattiin epätasaisemmiksi, jotta maasto ei ole täysin sileäpintaista. Maastosta korjattiin resoluutiosta johtuvia vääristymiä smooth-siveltimellä.



Kuva 26. Risteysalueen täyttö puilla ja kasvustolla.

Portaat lisättiin luolalle vievälle polulle, jotta saataisiin vaihtelua poluilla kulkemiseen. Maastoa täytyi muokata portaille sopivaksi, jotta maaston ja portaiden väliin jäisi mahdollisimman vähän rakoa.

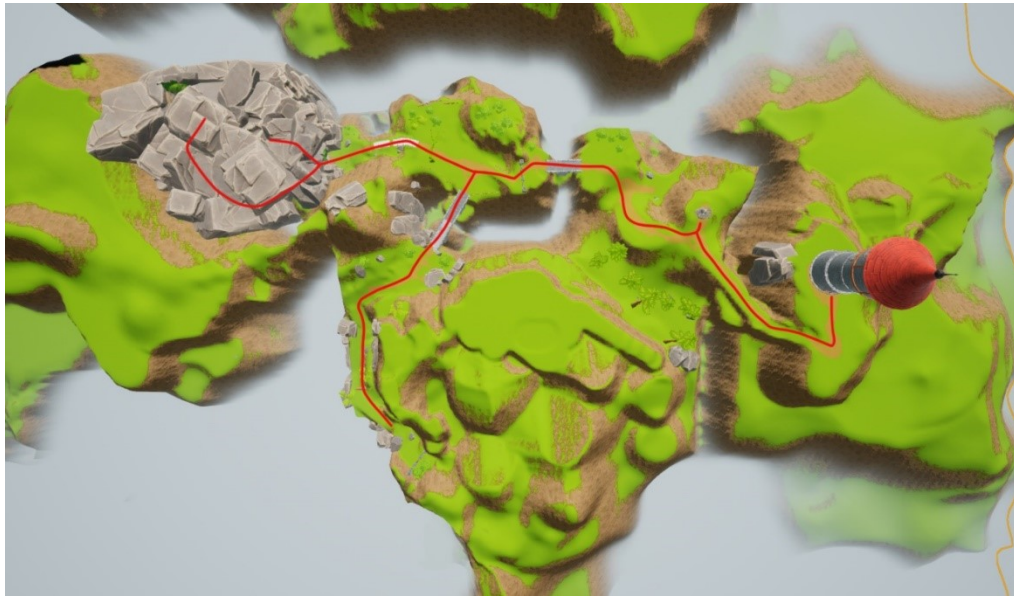
Aloitusrreitille lisättiin myös kasvustoa ja puita. Alun perin suunnitelmana oli kerättävien lisääminen tälle polulle, mutta polku on jo valmiiksi aika kapea, joten se ei tarvitse kerättäviä ohjaamaan pelaajaa oikeaan suuntaan. Kuvassa 27. näkyy reitin viimeistely versio. Ground-tekstuuria ei lisätty tälle alueelle, koska ideana oli, että aloitusreitti olisi ollut tarinallisesti vähemmän käytössä, jolloin polku olisi kasvanut umpeen.



Kuva 27. Aloitusreitti viimeisteltynä.

Tässä vaiheessa kaikki alkoi olla valmista, joten kentän valaistusasetuksia säädettiin varjojen osalta, jotta kasvusto erottuisi toisistaan. Tähän käytettiin Post Processing -komponenttia, jolla saa lisättyä erilaisia efektejä sekä muokattua skenen väriarvoja ja valaistusta.

Alueesta olisi voitu tehdä vielä isompi, mutta se vaatisi enemmän resursseja. Myös pelimekaani-
koihin olisi pitänyt lisätä jotain, mikä kannustaisi pelaajaa tutkimaan isompaa aluetta. Kuvassa 28. on ilmakuva viimeistellystä kentästä, ja kuinka se lopulta eroaa konseptista. Alueita tuotiin lähem-
mäs ja maastoa muokattiin vastaamaan paremmin pelaajan kulkemaa reittiä. Punaisella on mer-
kitty kriittinen polku eli pelaajan pääsääntöinen reitti.



Kuva 28. Valmis kenttä. Punaisella merkitty pelaajan oletetusti kuljettava reitti.

Maastoon olisi voitu luoda vielä enemmän korkeuseroja, mutta taustalla oleva maasto toimii nykyisellään hyvin, ja se luo tunteen siitä, että pelattava alue on osa isompaa kokonaisuutta. Tekstuureihin olisi voinut vielä lisätä variaatiota, jolla olisi voitu lisätä tarinankerrontaa maaston pintaan.

Luolaan lisättiin vielä lisää proppeja, jotta kohdistettuun alueeseen saataisiin tunne siitä, että luolassa on aiemmin ollut joku. Myös valmis avain lisättiin pöydälle pelaajan poimittavaksi (kuva 29).



Kuva 29. Proppeja sekä avain lisätty pöydälle.

5 Päätäntö

Kenttäsuunnittelu ja pelaajan ohjaaminen ovat asioita, joita ei välttämättä tule itse suunnittelu- vaiheessa ajatelleeksi, jolloin ongelmat huomataan viimeistään pelitestauksien yhteydessä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kertoa ja havainnoida eri visuaalisia tapoja johdattaa pelaajaa sekä miten nämä tavat otetaan huomioon jo suunnittelussa. Pelaajan turhautumista halutaan välttää mahdollisimman paljon, jolloin työssä edellä mainitut asiat tulevat tarpeeseen.

Pelaajan johdattaminen on kombinaatio pelisuunnittelua, ohjelmointia, kenttäsuunnittelua ja pelitaidetta. Kaikki nämä yhdessä luovat koherentin kokonaisuuden, jota on miellyttävä pelata. Tässä opinnäytetyössä ei käyty läpi tarkasti yhtä kenttäsuunnittelijan taitoa, eli skriptausta, sillä se on jo itsessään aihe, joka vaatii ohjelmoinnin perusteiden osaamisen ja on loppujen lopuksi laaja käsite.

Teoriaosuudessa käytiin läpi kenttäsuunnittelun perusteita, kuten konseptointia, hahmottelua blockmesheillä, sekä sommittelua, valaistuksen ja tekstuurien käyttöä. Kerättävistä ja niiden hyvistä ja huonoista puolista todettiin, että joskus vähemmän on enemmän, sillä suuri määrä kerättäviä voi ärsyttää ja häiritä pelaajan liikkumista ympäristössä. Animaatioskenaarioita oli tarkoitus käydä läpi, mutta puutteellisen lähdemateriaalin vuoksi se jätettiin pois tästä työstä.

Käytännön osuudessa toteutettiin 3D-kenttä, jossa hyödynnettiin valaistusta ja tekstuureja pelaajan johdattamiseen. Alussa luotiin konseptit tavoitteesta, etenemisestä ja kentän rakenteesta. Sen jälkeen hahmoteltiin pelimoottorissa maasto ja 3D-rakennelmat. Logiikkaa lisättiin avaimeen ja oveen, jotka lisättiin maailmaan. Maailma täytettiin sitten valmiilla aseteilla ja muokattiin maasto sopivammaksi pelaajalle, leikaten tyhjiä kohtia pois. Lopuksi säädettiin valaistus kuntoon.

Projektia voisi jatkaa uusien polkujen hahmottamisella sekä uusien toimintojen suunnittelemisella, esimerkiksi uusi pulmakohtaus ratkottavaksi tai ympäristön hyödyntämistä pelaajan eduksi. Tekstuurien käyttöä voisi pohtia pidemmälle, jos kenttään haluttaisiin lisää vertikaalisuutta.

Projektista tuli siisti kokonaisuus, jonka koko oli jo etukäteen suunniteltu pieneksi ennen konseptointia. Allekirjoittanut on tyytyväinen opinnäytetyön lopputulokseen.

Lähteet

1. The Level Design Book. What is level design. 2022; [viitattu 30.9.2022]. Saatavilla:
<https://book.leveldesignbook.com/introduction>
2. Aaltonen, T. 3D platformer level design [opinnäytetyö]. Kajaanin ammattikorkeakoulu; 2018 [viitattu 7.12.2022]. Saatavilla:
<https://www.theseus.fi/handle/10024/157130>
3. The Level Design Book. Pre-production. 2023; [viitattu 28.9.2023]. Saatavilla:
<https://book.leveldesignbook.com/process/preproduction>
4. The Level Design Book. Research. 2023; [viitattu 28.9.2023]. Saatavilla:
<https://book.leveldesignbook.com/process/preproduction/research>
5. Scribble Pad Studios. Uncharted 2 – Tower Concept Design. 2009; [viitattu 20.11.2023]. Saatavilla: <https://www.artstation.com/artwork/1xoge>
6. How the level concept artist work with references. 2020; [viitattu 9.10.2023]. Saatavilla:
<https://kreonit.com/programming-and-games-development/level-concept-art-why-does-level-design-need-a-concept-art/>
7. The Level Design Book. Layout. 2023; [viitattu 28.9.2023]. Saatavilla:
<https://book.leveldesignbook.com/process/layout>
8. The Level Design Book. Layout. 2023; [20.11.2023]. Saatavilla: <https://book.leveldesign-book.com/process/layout>
9. Taylor D. Ten Principles of Good Level Design (Part 1). 2013; [viitattu 30.9.2022]. Saatavilla:
<https://www.gamedeveloper.com/design/ten-principles-of-good-level-design-part-1->

10. The Level Design Book. Blockout. 2023; [20.11.2023]. Saatavilla: <https://book.level-designbook.com/process/blockout>

11. Visual Cues in Level Design. 2015; [viitattu 17.9.2023]. Saatavilla: <https://www.gamedeveloper.com/design/visual-cues-in-level-design>

12. Composition in Level Design. 2015; [viitattu 28.9.2023]. Saatavilla: http://level-design.org/?page_id=2274

13. Center of Interest. Composition in Level Design. [viitattu 29.9.2023]. Saatavilla: http://level-design.org/?page_id=2274

14. The Level Design Book. Texturing. 2022; [viitattu 1.12.2022]. Saatavilla: <https://book.leveldesignbook.com/process/env-art/texturing>

15. Texture Design Also Matters. 2001; [viitattu 9.10.2023]. Saatavilla: <https://www.gamedeveloper.com/design/where-s-the-design-in-level-design-part-two->

16. Types of Lights. Unreal Engine 4.27 Documentation [viitattu 18.9.2023]. Saatavilla: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/BuildingWorlds/LightingAndShadows/LightTypes/>

17. Player Guidance. Functional Lighting by Magnar Jenssen. 2012; [viitattu 18.9.2023]. Saatavilla: https://www.worldofleveldesign.com/categories/world-members-tutorials/magnar_jenssen/functional-lighting-magnar-jenssen.php

18. Player Guidance. Functional Lighting by Magnar Jenssen. 2012; [viitattu 18.9.2023]. Saatavilla: https://www.worldofleveldesign.com/categories/world-members-tutorials/magnar_jenssen/functional-lighting-magnar-jenssen.php

19. Lights. Composition in Level Design. 2015; [viitattu 9.10.2023]. Saatavilla: http://level-design.org/?page_id=2274

20. Color. Composition in Level Design. 2015; [viitattu 28.9.2023]. Saatavilla: http://level-design.org/?page_id=2274

21. Bycer J. The Craft of Collectible Design in Video Games. [Internet]. 2019; [viitattu 6.12.2022]. Saatavilla: <https://game-wisdom.com/critical/collectible-design-videogames>

22. GDC. (2019). Rewarding Exploration with Collectibles and Gatherables. [video]. Youtube. Saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=GlvGeiw3TDQ>

23. Collectibles Map. Assassin's Creed: Unity. 2014; [Internet]. Saatavilla: <https://videogamesandthebible.com/assassins-creed-unity-map-from-kotaku-piece-why-assassins-creed-makes-no-sense-to-me/>

24. GDC. (2019). Rewarding Exploration with Collectibles and Gatherables. [video]. Youtube. Saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=GlvGeiw3TDQ>

25. Chiaro22. Level Design: Guiding The Player. 2018; [Internet]. [viitattu 12.10.2023]. Saatavilla: <https://chiaroscorner.wordpress.com/2018/07/11/level-design-guiding-the-player/>

26. Spatial audio. LinkedIn. [Internet]. [viitattu 12.10.2023]. Saatavilla: <https://www.linkedin.com/advice/1/what-some-audio-level-design-trends-innovations-inspire>