

Katri Torvinen

Valaistus taiteessa ja 3D-videopeleissä – Case: Nine Parchments -kenttä



Tradenomi

Tietojenkäsittely

Kevät 2017



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Torvinen Katri

Työn nimi: Valaistus taiteessa ja 3D-videopeleissä – case: Nine Parchmentsin kenttä

Tutkintonimike: Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

Asiasanat: valo, valaistus, taide, 3D, videopeli, peli

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on käsitellä valaistusta ja sen luomista klassisen taiteen maalauksissa, sekä kuinka näitä oppeja voidaan hyödyntää videopeleissä. Työn tavoitteena on tutustua valoon ja valaistuskäytänteisiin taiteelliselta kannalta. Työn alkuosa käsittelee pohjustavasti valon perusolemusta sähkömagneettisena säteilynä, sekä mihin valon mahdollistamat ihmissilmän havainnot, kuten värien näkeminen, perustuvat.

Taidemaalauksen valaistuksia käsiteltäessä tutkitaan valaistuksen merkitystä ja hyödyntämistä teoksissa. Työssä käydään myös läpi realistisen valon jäljittelyssä auttavia havaintoja valon ominaisuuksista, kuten sen värejä ja niiden sekoittumista sekä valon kirkkautta, pehmeyttä, sijaintia ja varjoja. Lisäksi käydään läpi tuntemusta valon käyttäytymisestä erilaisten materiaalien kanssa sekä taiteilijoiden keinoja ja käytänteitä luoda esteettisesti miellyttävä valaistus kuvaan esimerkiksi oikeilla värivalinnoilla.

Videopelien osalta tutustutaan valon merkitykseen ja käyttömahdollisuuksiin esimerkiksi osana pelimekaniikkoja, sekä klassisen maalaustaiteen oppeja voidaan soveltamiseen niissä. Lisäksi tutkitaan, millaisia rajoitteita, mahdollisuuksia tai eroavaisuuksia esimerkiksi värien tai valojen raskauden osalta on laitteella toteutettavan pelivalaistuksen luonnissa osattava ottaa huomioon. Lopuksi käydään läpi valaistusprosessissa hyödynnettävät tavallisimmat lampputyypit ja niiden käyttökohdet, sekä millaisin jälkikäsitteilykeinoin valaistusta voidaan tukea.

Käytännön projektiosuudessa on luotu valaistus Frozenbyten Nine Parchments -videopelin kenttään. Kuvauksessa käydään läpi projektin tavoitteita, toteutusta sekä lopullista aikaansaannosta.

ABSTRACT

Author(s): Torvinen Katri

Title of the Publication: Lighting in Art and 3D Video Games – Case: Nine Parchments Level

Degree Title: Bachelor of Information Technology

Keywords: light, lighting, art, 3D, video game, game

The purpose of this thesis is to discourse lighting, how to create it in classical art paintings and how these principles can be utilized in video games. The aim is to get acquainted with light and lighting customs from artistic point of view. The first part of the paper covers basics of light being electromagnetic radiation, alongside how light makes it possible for human eyes to see colors for example.

The part of lighting in paintings goes through meaning and usage of lighting in them. The paper tells about observations of the qualities of light that might be of use when imitating realistic light, for example its colors and their combinations, brightness, softness, location and shadows. Also, this part covers some knowledge of behavior of light with different materials, and means that artists use to create aesthetically pleasant lighting to an illustration by using for example right colors.

For video games, the thesis deals with meaning of light and its utilization possibilities for instance as a part of game mechanics, along with ways to benefit from principles of classical paintings. The thesis will also examine the limitations, possibilities and differences that should be considered while creating lighting for games with devices when it comes to for example colors or heaviness of lights. Finally, there are introductions of the most common light types used in lighting process and where to use them, along with which post processing effects can be used to support the lighting.

The practical part of the thesis goes through building lighting to one of the levels in video game Nine Parchments, which is created by Frozenbyte. The description tells about the goals, implementation and final results of the project.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 MITÄ VALO ON?	2
3 VALAISTUKSEN TOTEUTUS TAITEESSA	4
3.1 Valaistuksen merkitys klassisessa taiteessa	4
3.2 Valon ominaisuuksia	6
3.3 Taiteen lähestymistavat.....	8
3.3.1 Yleisiä käytänteitä	8
3.3.2 Materiaalit.....	11
3.3.3 Värit.....	12
4 VALAISTUS 3D-VIDEOPELEISSÄ	15
4.1 Valaistuksen tavoitteet videopeleissä.....	15
4.2 Taiteen soveltaminen peliin.....	17
4.3 Valaistuksen toteutus laitteilla	18
4.4 Valaistusprosessi	22
5 CASE: NINE PARCHMENTS -KENTÄN VALAISTUS.....	25
5.1 Taustaa	25
5.2 Lähtökohdat ja tavoitteet	26
5.3 Valaistuksen työstöprosessi	28
5.3.1 Kommunikaatio	28
5.3.2 Kentän perusvalot	29
5.3.3 Kentän muu valaiseminen	36
5.4 Tuloksen analysointi.....	39
6 POHDINTA.....	43
LÄHTEET	44

SYMBOLILUETTELO

AAA-peli	Suurella budjetilla tuotettu videopeli.
Block out	Kentästä tai esineestä yksinkertaisilla 3D-objekteilla luotu hahmotelma.
Bufferi	Pala muistia, johon tietoa varastoidaan odottamaan prosessointia.
Immersio	Syventyminen videopeliin, pelin todentuntuisuus ja kiinnostavuus voimistavat tätä.
Kalibrointi	Näytön arvojen, kuten värien, tarkistus ja korjaus.
Piirtokutsu	Jokainen näytölle piirtyvä kohde luo tyypillisesti yhden, ehkä jopa useamman piirtokutsun. Näiden määrä pyritään pitämään matalana.
Renderöinti	Kuvan piirtyminen näytölle.
RGB	Tulee sanoista Red Green Blue. Esimerkiksi RGB-näyttöjen kuva syntyy näistä värikanavista.

1 JOHDANTO

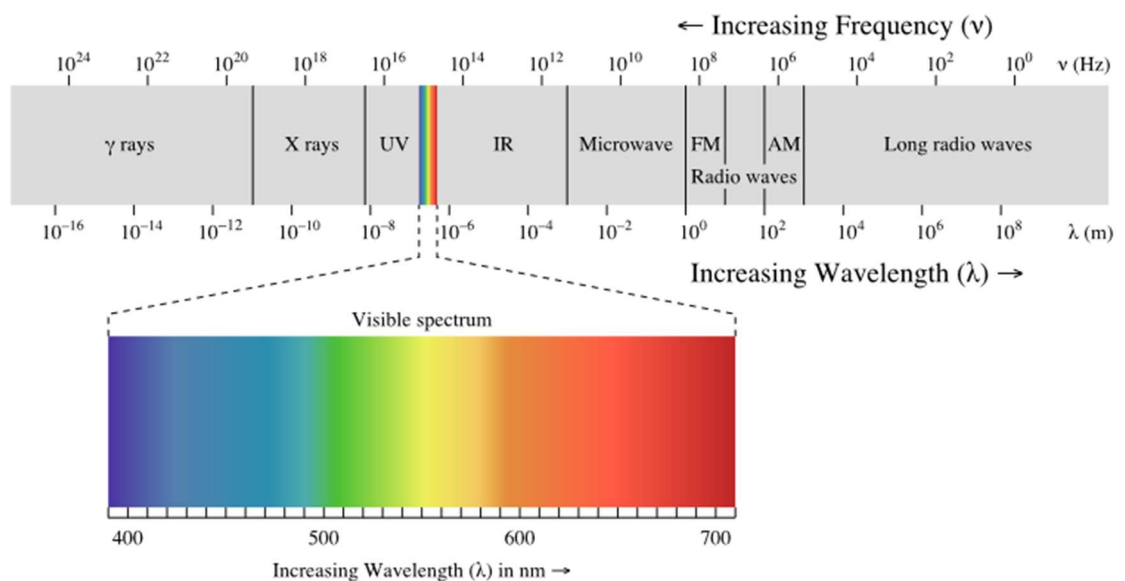
Valolla on tärkeä rooli ympäristöstä saamamme informaation kannalta, sillä se edesauttaa ympäristömme havainnoinnissa sekä käsitysten luonnissa maailmassamme. Muun muassa tästä syystä valaistus on myös kriittinen osa maalauksia ja videopelimaailmoja. Niissä on realistisuuden lisäksi kyettävä ottamaan huomioon myös esteettiset seikat sekä se, miten valaistus vaikuttaa katsojan tunteisiin ja mielikuvien herättämiseen.

Opinnäytetyön aihe valikoitui kiinnostuksesta kehittää valaistustuntemusta ja -osaamista, sillä nämä tukevat paitsi työskentelyäni nykyisessä kenttäartistin työkuvassani, myös yleisesti taiteellista osaamistani. Lisäksi valon ominaisuuksien ja taiteen omaksumien käytänteiden soveltaminen peleissä on kiinnostava aihepiiri, sillä siihen liittyy visuaalisesti miellyttävien ratkaisujen löytämisen lisäksi myös hie-
man teknisiä puolia.

2 MITÄ VALO ON?

Valo on sähkömagneettista säteilyä, aivan kuten esimerkiksi radioaallot, ja näin ollen osa sähkömagneettista spektriä. Kaikki tähän spektriin lukeutuvat säteet kuljettavat energiaa, valo mukaan lukien. Valo koostuu fotoneista eli valohiukkasista, jotka liikkuvat aaltona, ovat painottomia ja kulkevat valon nopeudella. (What is light? 2012.)

Toisin kuin muita säteilyjä, ihminen kykenee näkemään valoa, koska se sijoittuu ihmissilmän näön havainnoimille aallonpituuksille. Näkyvän valon väri vaihtelee eri aallonpituuksista riippuen: Punaisen värin aallonpituus on noin 700 nanometriä, violetin valon puolestaan noin 400 nanometriä (kuva 1). Näiden kahden väliltä löytyvät kaikki sateenkaaren värit, jotka yhdessä muodostavat muun muassa auringonkin tuottamaa niin sanottua valkoista valoa. Jotkin valonlähteet voivat tuottaa myös vain tietyn väristä valoa, jos niistä syntyvä valo kulkee vain tietyllä aallonpituudella. Esineet näyttävät erivärisiltä, sillä ne imevät joitain aallonpituuksia ja heijastavat toisia. Esimerkiksi punainen vaate näyttää auringonvalossa punaiselta, sillä se imee kaikilta muilta aallonpituuksilta tulevan valon paitsi punaisen. (Colours of light, 2012.)



Kuva 1. Sähkömagneettinen spektri ja näkyvän valon värit (Wikipedia).

Maailmasta saamamme visuaalinen informaatio pohjautuu näkemäämme valoon: Jos valoa ei ole lainkaan, ei silmäkään pysty havainnoimaan juuri mitään. (Omernick, 2004.) Luonnollinen valo koostuu erilaisista valoelementeistä. Aurinko on perusvalonlähde luonnossa. Toinen suuri valonlähde on taivas, josta valo heijastuu useimmiten sinisen sävyisenä. Värjäytynyt taivaan valo myös saa tavallisesti aikaan sen, että varjot voivat olla hyvinkin sinisiä, eivätkä suinkaan täysin mustia. Valo myös heijastuu erilaisista pinnoista, minkä seurauksena kahden edellä mainitun valon lisäksi myös toisiaan lähellä olevat esineet heijastavat toisiinsa omanväristään valoa. (Yot, 2008.)

3 VALAISTUKSEN TOTEUTUS TAITEESSA

Taiteilijat, kuten maalarit, pyrkivät usein tutkimaan ja imitoimaan todellisen maailman valaistusta ja niiden käyttäytymistä erilaisissa olosuhteissa, jotta kuvasta tulisi mahdollisimman luonnollisen oloinen. Todellisen maailman havainnointi onkin tärkeää, sillä erilaisissa olosuhteissa valaistus voi vaihdella huomattavasti. Esimerkiksi auringonpaiste, pilvinen taivas, auringonlasku ja yöolosuhteet sekä yksittäiset valonlähteet, kuten sähkövalot tai tuli, voivat vaikuttaa hyvin moninaisilla tavoilla kuvattavaan ympäristöön.

3.1 Valaistuksen merkitys klassisessa taiteessa

Maalauksissa pyritään tyypillisesti luomaan tunnelmaa ja herättämään tunteita katsojassa, ja tähän tarkoitukseen valaistus on sopiva lähtökohta. Esimerkiksi erilaisten vuorokaudenaikojen kuvaaminen voi herättää katsojassa mielikuvia tietynlaisesta tunnelmasta. Johannes Vloothuisin maalauksessa *Sunrise Over Rockport* (kuva 2) on luotu lämmin ja pehmeä tunnelma auringonnousun luomien punaisen ja oranssin sävyjen avulla. Myös talojen ikkunoista on maalattu kajastamaan kutsuvaa lämmintä valoa. Sen sijaan öinen ympäristö antaa hämyisyydellään katsojalle paljon arvaittavaa, luoden mystistä tunnelmaa. (Vloothuis, 2015.)



Kuva 2. Johannes Vloothuisin *Sunrise Over Rockport* (ArtistsNetwork).

Valoa voidaan käyttää tärkeiden asioiden esilletuomiseen, mikä voi edesauttaa esimerkiksi kuvan sanoman välittymistä katsojalle. Tätä hyödynnetään esimerkiksi symbolistisissa maalauksissa, joissa valo ei välttämättä ole realistista, vaan esimerkiksi jumalhahmo voi hohtaa kirkasta valoa. (Gurney, 2010, 22.) Maalauksessa voidaan asettaa valonlähde osumaan merkityksellisiin kohteisiin paremmin, ja toissijaiset asiat voidaan puolestaan puskea taustalle vähemmällä valaistuksella (Akram, 2011).

Harkitulla valaistuksella voidaan tuoda kaksiulotteisessa kuvassa oleviin esineisiin tai hahmoihin kolmiulotteisuuden vaikutelmaa, kun valo osuu niihin sopivissa kulmissa ja sopivalla kirkkaudella. Esimerkiksi Jan Vermeerin maalaus *Young Woman with a Water Pitcher* on mustavalkoisenaakin muodoiltaan tunnistettava toimivan valaistuksen ansiosta (kuva 3). (Mize, 2009.)



Kuva 3. Jan Vermeerin maalauksen *Young Woman with a Water Pitcher* mustavalkoversio (Emptyeasel).

3.2 Valon ominaisuuksia

Valolla on useita erilaisia ominaisuuksia, joita on hyvä tarkastella ja tuntea kyetäkseen toteuttamaan luonnollisen oloisia ja uskottavia valaistuksia keinotekoisesti. Vain joitain tällaisia ovat esimerkiksi valon voimakkuus, pehmeys, väri, suunta ja koko. (Akram, 2011.) (Birn, 2000, 90.)

Valon voimakkuus tarkoittaa käytännössä sitä, kuinka paljon valoa sen lähde tuottaa. Valon määrä voi siis olla vähäistä, todella kirkasta tai jotain siltä väliltä. Mikäli valoa tulee valonlähteestä tai -lähteistä vain vähän, voi asioiden erottaminen olla vaikeaa näin hämärässä valossa. Jos taas valoa on liian paljon, kuten kirkkaana aurinkoisena päivänä, voi asioiden näkeminen selkeästi myös vaikeutua. (Akram, 2011.) Valon määrä myös vähenee, mitä kauemmas valonlähteestä siirrytään. Tästä syystä valonlähteestä etäisemmät kohteet ovat vähemmän valaistuja kuin valonlähde lähellä ovat. (Birn, 2000, 99.)

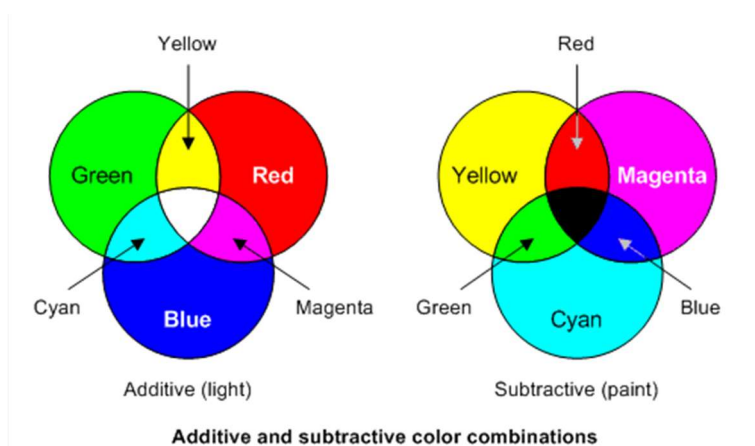
Seuraava ominaisuus on valon pehmeys. Mikäli valo hajautuu matkallaan, kuten esimerkiksi hehkulampun valon valaistessa kankaisten lampunvarjostimen läpi, on se tällöin tyypillisesti pehmeä ja tuottaa pehmeäreunaisia varjoja. Sen sijaan harvemmat ja pienemmät valonlähteet luovat terävää valoa ja näin ollen myös teräväreunaisia varjoja, kuten esimerkiksi taskulamppu pimeydessä. (Birn, 2000, 90.)

Valonlähteen koko vaikuttaa myös osaltaan varjoihin: Pienet valonlähteet saavat aikaan teräväreunaiset varjot, kun taas suuret valonlähteet pehmeäreunaiset varjot. Esimerkiksi aurinko pilvisellä taivaalla on suuri valonlähde, joka vaikuttaa usein kaikkeen näkyvään ja määrää näin, minne isoimmat pehmeäreunaiset varjot lankeavat. (Yot, 2008.) Esineet voivat langettaa myös useita varjoja, mikäli valonlähteitä on paljon eri suunnista. (Zagobelna, 2014.)

Valonlähteen sijainti ja suunta vaikuttavat suuresti siihen, kuinka sen toteuttamista luonnollisesti tulisi lähestyä. Nämä ominaisuudet kertovat paitsi sen, miten ja minne valo kuvataan osumaan, myös varjojen koon ja suunnan. Valonlähteen sijainnilla voidaan myös päättää, mitä katsojalle halutaan näyttää: onko osa kuvattavista esineistä varjoissa, vai valaistaanko esineitä yhtä laajoilta alueilta? (Akram, 2011.)

Valon väri on tärkeää ottaa huomioon värillisissä tuotoksissa, ja etenkin taivaan heijastama valo on tärkeä perusosa valaistuksen jäljittelyssä. Päiväsaikaan taivaalta tuleva valo on tyypillisesti sinistä, mutta esimerkiksi auringon laskiessa taivas värjäytyy tyypillisesti punertavaksi. Tämä johtuu siitä, että valo tulee vaakasuunnassa ihmisen silmään nähden ja punaiset, pitempiaaltoiset hiukkaset pääsevät läpi ilmakehästä. Päiväsaikaan puolestaan siniset, lyhytaaltoiset valohiukkaset kulkeutuvat parhaiten ilmakehän läpi. Tästä syystä vuorokaudenaika voi vaikuttaa koko yleisvalaistukseen ja sen toteutukseen. Kuten aiemmin on mainittu, valohiukkaset heijastuvat eri pinnoista toisiin, usein myös heijastaen pinnan omaa väriä. Tästä syystä varjot eivät yleensä ole pelkkää mustaa tai harmaata, vaan esimerkiksi valkoiseen seinään voi heijastua sen vieressä olevasta kirkkaanoranssista esineestä oranssia väriä. (Yot, 2001.)

Kahdesta erillisestä lähteestä tulevat eriväriset valot voivat myös sekoittua toisiinsa, mitä kutsutaan additiiviseksi sekoittumiseksi (kuva 4). Tyypillisessä tavallisten värien, kuten maalien, yhdistämisessä, subtraktiivisessa sekoittumisessa, tunnetaan yleisesti pääväreinä keltainen, sininen ja punainen. Additiivisessa sekoittumisessa puolestaan päävärit ovat vihreä, sininen ja punainen, koska ihmisilmä muodostaa havainnot sen väristen valojen yhdistelmästä. (Science Learning Hub, 2012.) Myös värien sekoittuminen poikkeaa näissä eri sekoitustyypeissä toisistaan: yleisesti vihreän ja punaisen maalin sekoittamisesta syntyy rusehtava väri, mutta vihreän ja punaisen valon sekoittuessa nähdään keltaista valoa. (Gurney, 2010, 114.)



Kuva 4. Additiivinen ja subtraktiivinen värien sekoittuminen (Science in Our Worlds).

3.3 Taiteen lähestymistavat

3.3.1 Yleisiä käytänteitä

Maalauksien valaistus on hyvä päättää jo melko varhaisessa vaiheessa teoksen työstämistä, sillä se vaikuttaa huomattavasti teokseen kokonaisuutena.

Usein taidemaalarit saattavat suosia esimerkiksi pilvistä päivää valaistusolosuhteena kuvatessaan hyvin monimutkaisia muotoja tai rakennelmia ulkona. Tähän on syynä vain vähäisen valomäärän pääseminen pilvimassojen läpi maahan, jolloin varjojen ja valon eroista tulee pehmeämpiä. (Gurney, 2010, 30.) Tämä voi kuitenkin tehdä kuvasta hieman mielenkiinnottoman. Usein ihmiset kiinnostuvat maalauksista, joissa kuvataan epätavallisempia valaistusolosuhteita, kuten aurin-gonlaskuja tai sumusta hämyisiä ympäristöjä. (Vloothuis, 2015.) Joissain tekniikoissa, tunnetuimmin chiaroscuro-tyylissä (kuva 5), valon ja varjon eroa voidaan myös pyrkiä korostamaan poikkeuksellisen paljon ja hyödyntämään niitä kuvan dramaattisuuden, muotojen tai sanoman vahvistamiseksi (Dan, 2007).



Kuva 5. Georges de La Tourin chiaroscuro-maalauk The Dice-Players (The Aethnaeum).

Valonlähteen suunnan ja sijainnin valinnalla voidaan muuttaa kuvan tunnelmaa tehokkaasti. Alhaalta tuleva valo, etenkin kasvoja valaiseva, yhdistetään kulttuurillisesti pelottavaan ja synkkään tunnelmaan, sillä se on epätavallinen paikka valonlähteelle. Tavallinen auringonpaiste puolestaan luo paljon rauhallisemman ja neutraalin tunnelman. (Kohr, 2013.)

Taiteilijat voivat todellisen ympäristön havainnoinnin lisäksi hyödyntää valokuvia ottamalla niistä mallia tietynlaisten valaistusolosuhteiden jäljittelyyn. Valokuvaakaan ei silti aina korvaa omaa havainnointia, sillä ihmissilmä voi havaita joitain asioita eri tavoin kuin ne tallentuisivat valokuviiin. Kuunvalon ajatellaan yleisesti olevan sinisävyistä öisessä miljöössä, vaikka valo onkin auringonvaloa, joka heijastuu kuun pinnasta kohti maata. Tämä valo ei siis tutkimusten perusteella todennäköisesti ole sinistä, vaan ilmiön saavat aikaan silmien sauva- ja tappisolut, jotka antavat aivoille viestin sinisestä valosta. Tätä vaikutusta on haastavaa taltioida valokuviiin. (Gurney, 2010, 138.)

Valolla voidaan luoda mielenkiintoisia yksityiskohtia kuvaan sopivanlaisella valon värillä, voimakkuudella tai sijainnilla. Valonlähteen eteen voidaan myös asettaa jokin objekti, joka muuttaa valoa. Esine voi olla esimerkiksi kaihdiverhot, jolloin esineen varjo lankeaa sinne minne valokin ja rikkoo näin tasaista valaistusta, tuoden mukanaan mielenkiintoisemman sommitelman. (Birn, 2000, 104.) Tätä on hyödynnetty esimerkiksi Mike Ivey'n maalaamassa teoksessa vaimostaan ja lapsenlapsestaan (kuva 6). Prosessissa oli myös hyödynnetty valokuvien käyttöä yhdistämällä kahta erillistä kuvaa. (McArdle, 2016.)



Kuva 6. Mike Ivey'n maalaus vaimostaan ja lapsenlapsestaan (Art is fun).

Esineiden valoisuusarvo perustuu siihen, paljonko ne imevät valoa itseensä ja paljonko kimpoaa niistä pois. Etäiset kohteet maalataan pääsääntöisesti vaaleammiksi ja sumeammiksi, sillä niistä kimpoavan valon mukanaan tuoma informaatio vähenee matkalla ilmakehän vaikutuksesta. Samalla taivaan sinistä valoa pääsee sekoittumaan tähän silmän havainnoimaan valoon, minkä johdosta etäiset kohteet, kuten vuoret, näyttävät sinisävyisiltä. (Zargobelna, 2014.)

Maalauksessa esitettäviä valaistusolosuhteita ja -arvoja voidaan hyödyntää vahvasti high key - ja low key -teosten luomisessa. High key -maalauksissa valo on runsasta ja värit hyvin vaaleita, ja tällöin esimerkiksi kirkas auringonpaiste on tyypillisesti sopiva lähtökohta. Low key -maalauksissa tummat sävyt ovat etusijalla, jolloin vähäinen valaistus tukee teosta parhaiten. (Lewis, 2005.)

3.3.2 Materiaalit

Valon käyttäytyminen erilaisten pintojen ja materiaalien kanssa on otettava huomioon realistisuutta tavoitellessa. Materiaalin ja valon käyttäytymisen osaava jäljittely kertoo myös kuvan katsojalle, millaisesta pinnasta on kyse. Valo kimpoaa suuremmin ja samassa kulmassa sileiltä pinnoilta kuin epätasaisilta, jolloin materiaalin pintaan syntyy selkeä valon heijastus. Tätä kutsutaan spekulaariseksi heijastumiseksi, jonka seurauksena esimerkiksi sileät metalliesineet kiiltävät, mutta karhea kangas puolestaan ei. Hyvin tasaisilta pinnoilta, kuten peilistä tai vedenpinnasta, valon spekulaarinen heijastuminen voi jopa luoda peilikuvan (kuva 7). Epätasaisesta pinnasta kimpoavaa valoa kutsutaan diiffuusiheijastumiseksi, sillä se heijastaa ainoastaan valon värejä, joita materiaali ei ime itseensä. (Science Learning Hub, 2012.)



Kuva 7. Valon spekulaarinen heijastuminen tynestä vedenpinnasta (Wikipedia).

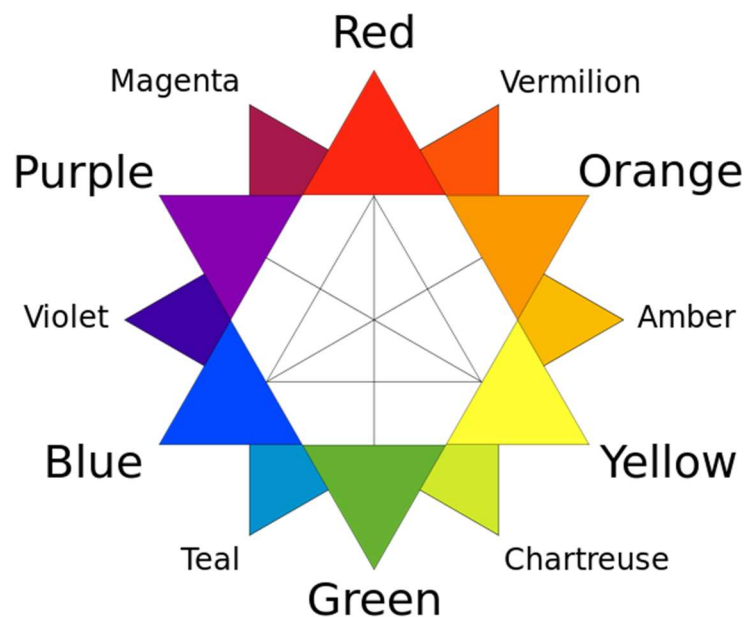
Useimmat esineet eivät päästä valoa lainkaan läpi, vaan heijastavat sen pinnastaan pois. Jotkin esineet taas voivat olla läpinäkyviä, kuten esimerkiksi ikkunalasit, jolloin ne päästävät valon lävitseen. Jotkin esineet puolestaan ovat läpikuultavia,

jolloin ne päästävät valoa läpi jonkin verran. Tällaisia voivat olla sumennetut ikkunat, puunlehdet tai korvanlehti. (William & Jayashankar, 2014.)

Läpikuultaviin materiaaleihin, kuten ihoon tai marmoriin, liittyy tyypillisesti valon pinnanalaista hajoamista. Tällöin pintaan osuvasta valosta kaikki ei kimpoa pois, vaan osa valosta siirtyy esineen sisään ja kimpoilee siellä ennen poistumistaan. Kimpoilu on erilaista eri läpikuultavissa materiaaleissa, joten taiteilijan tulee tarkastella todellisen maailman esimerkkejä luodessaan samankaltaista efektiä teoksiinsa. Etenkin korvanlehdestä tätä hajoamista voidaan havaita selkeästi asettamalla kirkas valonlähde sen taakse ja katsomalla sitä vastakkaiselta puolelta, jolloin koko lehti näyttää valaistulta. (Pluralsight, 2014.)

3.3.3 Värit

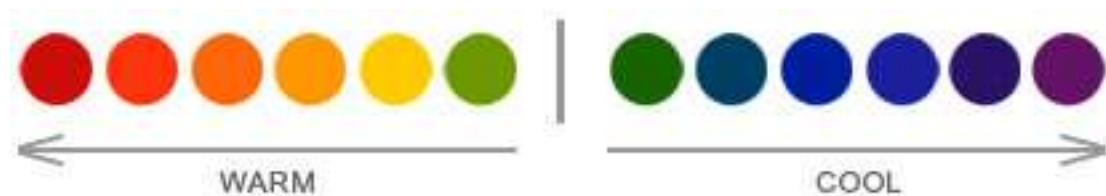
Perinteisten maalausten kokonaisuuden väreihin vaikuttavat tyypillisesti taiteilijan tietoisesti tekemät valinnat, ja näin ollen sama koskee myös maalauksessa esiintyvää valaistusta. Värivalinnat nojaavat vahvasti väriympyrään (kuva 8), jossa päävärit ovat punainen, sininen ja keltainen, ja välivärit violetti, vihreä ja oranssi. Myös valkoista ja mustaa voidaan hyödyntää.



Kuva 8. Perinteinen väriympyrä (Wikipedia).

Yksi tärkeä huomio värien käytössä on, ettei teoksia suositella tehtävän kaikkien mahdollisten värien avulla. Sen sijaan on kannattavampaa valita vain muutamista väreistä koostuva suppea väripaletti ja käyttää näiden värien eri sävyjä, jolloin teos nivoutuu mielekkäämmiin yhteneväiseksi kokonaisuudeksi. (Birn, 2000, 119.)

Värit voidaan jakaa kylmiin ja lämpimiin sävyihin (kuva 9). Jako voi vaihdella riippuen katsojasta, mutta tyypillisesti kylmiin väreihin luetaan sinisen sävyt, violetti ja sinivihreä, lämpimiin puolestaan keltavihreä, keltainen, oranssi ja punainen. Tämä luokittelu perustuu mielikuviin sävyistä. (Kemp, 2011.) Kylmiä ja lämpimiä värejä voidaan käyttää esimerkiksi erottamaan etuala ja taka-ala toisistaan, mutta niitä ei kannata käyttää liikaa tai harkitsemattomasti samassa kuvassa. On myös tyypillistä, että kylmällä värillä valaistut kohteet mielletään etäisemmiksi kuin lämpimällä värillä valaistut. (Birn, 2000, 123.)



Kuva 9. Lämpimät ja kylmät värisävyt (Kemp, 2011).

Väriharmonia on tärkeää säilyttää myös kuvan valaistuksen yhteydessä. Kuvan värit eivät siis saa riidellä keskenään ja pistää silmään, vaan niiden on sovittava harmonisesti ja miellyttävästi yhteen. Tämä perustuu pitkälti väriympyrään, ja harmonisia yhdistelmiä voidaan löytää useita erilaisia. Esimerkiksi vastavärit eli toisiinsa ympyrässä vastakkain olevat värit, kuten sininen ja oranssi, sopivat hyvin yhteen. Väriharmoninen ratkaisu on myös valita käytettävät värit läheltä toisiaan. Värivalintoja helpottamaan on hyvä päättää kuvan avainväri eli tärkein käytettävä väri, johon väriharmoniset valinnat valaistuksenkin osalta lopulta perustuvat. (Rikard, 2015.)

Värien valinnassa voidaan hyödyntää eri väreihin liitettyjä mielleyhtymiä, jotta kuvan viesti saadaan välitettyä katsojalle voimakkaammin. Taiteilijan onkin hyvä harkita ja tutkia värien merkitystä, jottei sen viesti ole ristiriitainen. Esimerkiksi punainen väri voidaan alitajuisesti yhdistää voimakkuuteen, romanssiin tai vaaraan, kun taas vihreä väri luo turvallisuuden ja tasapainon mielikuvan. Värien viestit voivat

vaihdella kulttuurista toiseen, mutta tyypillisimmin hyödynnetään oman kulttuurin väriassosiaatioita. (McNee, 2009.) Hyvä esimerkki värien symbolisesta käytöstä on Pablo Picasson maalaus *The Tragedy* (kuva 10), jossa kylmiä sinisen sävyjä on käytetty luomaan kalseaa ja melankolista tunnelmaa (Artyfactory, 2007).



Kuva 10. Pablo Picasson *The Tragedy* (Wikiart).

4 VALAISTUS 3D-VIDEOPELEISSÄ

4.1 Valaistuksen tavoitteet videopeleissä

Valaistusta voidaan videopeleissä käyttää välineenä etenkin immersion voimistamisessa. Videopeleissä pyritään yleensä uskottavaan ja todenmukaiseen valaistukseen samoin kuin klassisen taiteen teoksissa, ja valoja hyödynnetään samalla tavoin tunnelman luomisessa. Valo voi myös olla osana pelin interaktiivisuutta, mikäli pelaaja voi omalla toiminnallaan vaikuttaa valoon, esimerkiksi liikkumalla paikasta toiseen tai sammuttamalla lampuista valot. (Pluralsight, 2014.)

Valaistusta voidaan hyödyntää myös useissa pelillisissä tavoitteissa. Pelivalaistuksen yksi merkittävimmistä tehtävistä on johdattaa pelaajaa niin, että hän kiinnittää huomionsa nopeasti oikeisiin kohteisiin. Oikean kulkureitin tai uloskäynnin valaiseminen huomiota herättävästi, mutta kuitenkin luonnollisesti, ovat yksinkertaisia ja hyvin tyyppisiä johdattelun muotoja (kuva 11). Valoja tulee kuitenkin käyttää maltillisesti. Jos valonlähteet ovat hyvin samanlaisia, niitä on paljon tai hyvin monessa paikassa, voi pelaajalle tulla epäselvyys siitä, mitä hänen kuuluisi tehdä. Vähempi määrä valaistusta oikeissa paikoissa tarjoaa selkeämmän suunnan. (Jenssen, 2012.) Valaistusta tuotettaessa on näin ollen myös oltava tarkkana, ettei houkuttelevaa valaistusta luoda paikkaan, minne pelaajan ei olisi lainkaan tarvetta mennä.



Kuva 11. Valolla osoitettu uloskäynti pelissä The Last Guardian (Polygon).

Myös muutenkin pelillisesti tärkeitä kohteita, kuten vihollisia tai kerättäviä esineitä, voidaan tuoda pelaajalle paremmin esiin valaistuksen avulla (Jenssen, 2012). Guerrilla Gamesin Horizon Zero Dawn -pelissä esiintyvät vastustajat, koneet, tunnistaa niiden sinistä valoa hohtavista silmistä (kuva 12). Pelillisen lisäelementin nämä valot tuovat muuttumalla punaisiksi, kun ne huomaavat pelaajan ja ovat valmiita hyökkäämään.



Kuva 12. Horizon Zero Dawn (PlayStation).

Videopeleissä voidaan myös hyödyntää ehdollistumista valonlähteiden avulla. Esimerkiksi Id Softwaren DOOM hyödyntää LED-valoja osoittaakseen pelaajalle reunit, joista on mahdollista kiivetä yli (kuva 13). Väriksi valikoitui vihreä, sillä se yhdistetään usein hyvään ja turvallisuuteen ja sopii siksi houkuttelevaksi valoksi. (Noclip, 2016.)



Kuva 13. DOOM-pelin opastavat LED-valot kiivettävän kohteen reunalla.

4.2 Taiteen soveltaminen peliin

Klassisen taiteen keinojen ja sääntöjen tunteminen edesauttaa miellyttävien valaistusten luomista myös 3D-kuvaan, sillä taiteessa on jo hyvin pitkälti löydetty toimivia ja esteettisiä ratkaisuja valaistuksen jäljittelyyn. (Birn, 2000, 2). Peleissä hyödynnetään esimerkiksi taiteen tapaa lisätä valonlähteen eteen jokin esine, kuten ritilä, jolloin kenttään saadaan mielenkiintoa. Varjoja voidaan näin myös hyödyntää rikkomaan toistuvuuden tunnetta pitkään jatkuvissa kentissä, kuten esimerkiksi käytävillä. (Omernick, 2004.)

Tietokonegraafiikassa valaistukseen voidaan käyttää pitkälti samoja värioppeja kuin perinteisessä taiteessa. Kuitenkin värikylläisyyden kanssa on oltava tarkkana, sillä hyvin vahvasti värjätetyt esineet eivät aina näytä kovinkaan hyvältä ja varastavat huomiota turhaan. Onkin parempi pitää valojen värien saturaatio maltillisena, ja nostaa sitä vain tarvittaessa, ellei pelin tyyli toisin vaadi. Tällainen voi ilmetä esimerkiksi, kun videopelissä halutaan kiinnittää pelaajan huomio johonkin tiettyyn

kohteeseen. Videopelien kenttiin on myös suhteellisen helppoa lisätä sumua vähentämään värikylläisyyttä niille alueille, joihin pelaajan ei haluta juurikaan kiinnittävän huomiota. Myös etäiset ja toissijaiset kohteet, kuten taustalla kaukaisuudessa siintävät vuoret, voidaan valaista esimerkiksi sinisellä valolla. (Birn, 2000, 121.)

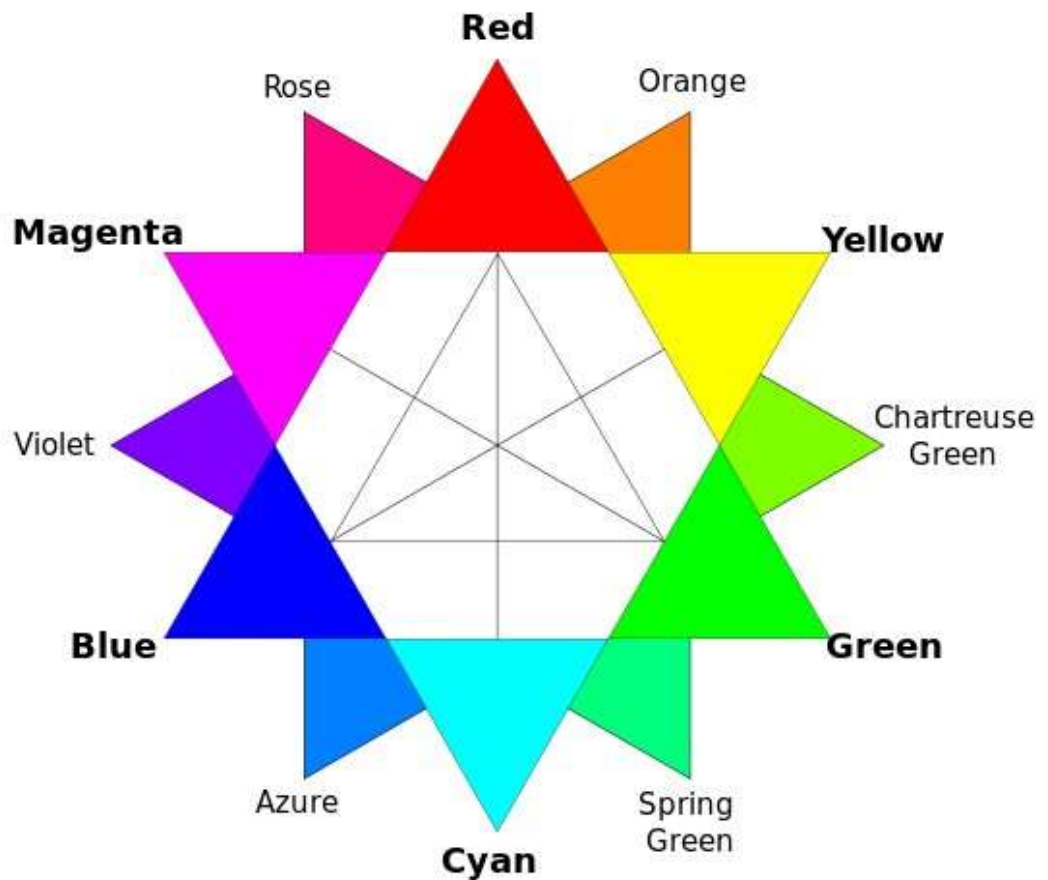
Valaistuksen värejä voidaan hyödyntää videopeleissäkin miellelyhtymien ja mielikuvien synnyttämiseen klassisen taiteen tavoin. Toisinaan värivalinnat tulee harkita tarkkaan esimerkiksi maakohtaisten assosiaatioiden suhteen, ja toisinaan joi-tain pelejä lokalisoidaan myös grafiikan osalta eri maiden tai mantereiden välillä. Esimerkiksi valkoinen väri mielletään länsimaissa puhtauteen ja se on yleisesti käytetty esimerkiksi häämekon värinä. Kiinassa tämä väri kuitenkin yhdistetään kuolemaan ja hautajaisiin. (Omernick, 2004.) (Birn, 2000, 121.)

4.3 Valaistuksen toteutus laitteilla

Valaistuksen toteuttaminen tietokoneella kolmiulotteiseen maailmaan on erilaista verrattuna kaksiulotteisiin maalauksiin tai piirroksiin. Siinä missä klassisessa taiteessa pyritään luomaan illuusio valaistuksesta jäljittelemällä sen vaikutuksia kuvassa olevaan maailmaan, lisätään 3D-taiteessa valot ja efektit suoraan ympäristöön ja annetaan niiden vaikuttaa siihen. Tällöin valaistus voidaan luoda erilaisilla 3D-mallinnusohjelmilla, kuten 3ds Maxilla tai Blenderillä, tai pelimoottoreiden avulla, kuten Unityllä tai Unreal Enginellä. Kuitenkin myös 3D-videopeleissä täytyy saada ihmissilmälle miellyttävä valaistustulos, joten siinäkin voidaan joutua tekemään luovia ratkaisuja täydellisen realistisen valaistuksen sijaan.

Väriympyrä on taidetta tuotettaessa tärkeä työkalu, joka on kuitenkin tietokonegraafikalle hieman erilainen kuin esimerkiksi maalareiden käyttämä perinteinen väriympyrä. Perinteisessä väriympyrässä ovat päävärit punainen, sininen ja keltainen, sekä niiden yhdistelminä syntyvät välivärit oranssi, violetti ja vihreä. Tietokonegraafikassa käytetään usein RGB-näyttöjä ja näin ollen RGB-väriympyrää, jonka päävärit ovat valon päävärit, eli punainen, sininen ja vihreä (kuva 14). Näiden yhdis-

telmistä puolestaan syntyvät välivärit magenta, syaani ja keltainen. Voidaan huomata, että RGB-väriympyrässä korostuvat sinisen sävyt laajemmalla alueella kuin perinteisessä väriympyrässä, ja oranssin alue on paljon suppeampi. Tietokonegrafiikalla voi olla siis haastavampaa löytää monipuolisia lämpimiä sävyjä, kun taas kylmiä sävyjä on runsaasti saatavilla. (Birn, 2000, 116.) Tästä huolimatta valaistuksen värivalintoihin vaikuttavat edelleen perinteiseen väriympyrään pohjautuvat opit, joita on aiemmin käsitelty.



Kuva 14. RGB-väriympyrä (Wikipedia).

Eri näytöillä sama kuva voi näyttää hyvinkin eriväriseltä, minkä lisäksi muun muassa näyttöjen kirkkaus voi vaihdella. Näyttö tulisi saada säädettyä mahdollisimman hyvin lopullista kohdetta, esimerkiksi televisioruutua, vastaavaksi, jotta valaistusta voidaan työstää oikein esimerkiksi värisävyjen ja kirkkauden osalta. (Birn, 2000, 10). Tätä varten näyttö voidaan kalibroida käyttäen esimerkiksi tietokoneen käyttöjärjestelmän omaa tai jotain ulkoista kalibroitiohjelmää- tai laitetta.

Laitteet voivat asettaa pelien valaistukselle rajoituksia, joita ei jouduta pohtimaan maalauksissa. Pelien tulee toimia sulavasti lopullisella alustallaan, oli se sitten tietokone, pelikonsoli tai kännykkä, joista jokaiselle rajoitukset ovat erilaisia. Useiden muiden tekijöiden ohella pelikentän valaistus voi aiheuttaa raskautta, jolloin peli ei enää toimi sulavasti kohdelaitteella. Valaistus on luotava tätä ongelmaa silmälläpitäen, ja sen optimointiin löytyy useita erilaisia ratkaisuja. Esimerkiksi grafiikan renderöintiin on erilaisia tekniikoita, kuten forward rendering ja deferred rendering. Forward renderingissä syntyy piirtokutsu aina, kun valo osuu esineeseen. Mikäli yhteen laatikkoon osuu siis kolme eri valoa, joudutaan piirtokutsu tekemään kolmesti. Deferred rendering puolestaan säästää tässä jaksottamalla grafiikan ensin erilaisiin buffereihin, joista lopullinen kuva piirretään näytölle. Se ei siis vaadi useaan kertaan saman esineen laskemista, jos valoja ympärillä on useita. (Van Oosten, 2015.)

Myös occlusion culling on hyödyksi valoja optimoitaessa. Occlusion culling on tekniikka, jossa jätetään piirtämättä toisten esineiden taakse jäävät esineet eli kohteet, joita pelaaja ei voi nähdä. Tämä vaikuttaa myös valojen laskentaan. Occlusion cullingilla onkin suora yhteys piirtokutsujen vähenemiseen, mikä keventää pelin vaatimaa prosessointia. (Unity, 2014.)

Materiaalien suhteen nykypäivän tietokonegrafiikalla on etunsa. Useilla erilaisilla ohjelmilla, kuten Substance Designerilla tai Unreal Enginellä, voidaan luoda helposti valaistukseen luonnollisella tavalla reagoivia, realistisia materiaalipintoja. Esimerkiksi Electronic Artsin Need for Speed -ajopelissä voidaan nähdä erilaisia materiaalipintoja (kuva 15). Vesilätäköistä ja märistä pinnoista heijastelevat valot lisäävät materiaalin tuntua, saaden myös pelinäkömään vaikuttamaan mielenkiintoisemmalta ja valoisammalta.



Kuva 15. Need for Speed ja valon reagointi materiaaleihin.

Myös valon pinnanalaista hajoamista, josta käytetään videopelien parissa usein sen englanninkielistä termiä *sub-surface scattering*, voidaan esimerkiksi ihossa simuloida valmiilla mekaniikoilla. Hajoamisen simulointi voi kuitenkin käydä rasokkaaksi vaativien prosessointien ja laskujen vuoksi, joten videopelejä varten ei välttämättä aina voida saavuttaa täysin realistista tulosta. (Pluralsight, 2014.) Usein *sub-surface scattering*ia hyödynnetään AAA-peleissä, kuten *Uncharted 4*:ssä. Kuvassa 16 voidaan nähdä selkeä esimerkki siitä, kuinka pelissä pään takaa hohtava valo saa korvan hohtamaan kirkkaana luonnollisen oloisesti.



Kuva 16. *Uncharted 4* ja *sub-surface scattering* (haloskulls177, 2016).

4.4 Valaistusprosessi

Videopelin kentän valaistusprosessi on omanlaisensa verrattuna valaisun luontiin maalauksissa, mutta sen lähtökohdat ovat hyvin samanlaiset. Sitä ei yleensä voida aloittaa noin vain, vaan tulee käydä läpi tiettyjä vaiheita valaistuksen työstöä ennen, jälkeen ja sen aikana. Tyypillisesti jo alkuvaiheessa on mietitty, millainen kentän tulisi olla, ja sen perusteella myös valaistuksen täytyisi tukea sitä. Tähän voi liittyä esimerkiksi konseptikuvitusta, jota tulisi pystyä seuraamaan. Lisäksi itse kenttä tulee rakentaa valmiiksi, ennen kuin valaistusta voidaan hioa sen lopulliseen muotoon. (Birn, 2000, 26.)

Vaikka valaistuksen luontiin on olemassa lukuisia eri ohjelmistoja, on niissä yleensä käytössä yleismaailmalliset nimitykset tavallisimmille valotyypeille, joita 3D-ympäristöissä hyödynnetään. Nämä valotyypit, niiden ominaisuudet ja tavallimmat käyttötarkoitukset on hyvä tuntea, jotta voidaan työskennellä esimerkiksi videopelien valaistusten parissa. Tyypillisesti kaikkien näiden valotyyppien väriä ja kirkkautta pystytään muokkaamaan, sekä joillain keinoilla myös aluetta, joille niiden tuottama valo lankeaa.

Point light tunnetaan toisinaan myös nimellä omnidirectional light, ja se voidaan kääntää suomeksi termillä pistevalo. Pistevalo jäljittelee valon hohtamista yhdestä pisteestä samanlaisena kaikkiiin suuntiin, ja sitä voikin verrata esimerkiksi paljaan hehkulampun valoon. (Birn, 2000, 13.)

Spot light eli spottivalo simuloi valon hohtoa yhdestä pisteestä johonkin suuntaan ja rajatulle alueelle. Tavallisimmin valoalue on rajattu kartiolla niin, että kartion kärjen, eli valonlähteen, ja pohjan välille jäävä alue on valaistu. Pohjan kokoa ja sijaintia muuttamalla voidaan vaikuttaa siihen, minne ja kuinka suurelle alueelle valoa saadaan. Spottivalojen miellyttävien muokkausmahdollisuuksien vuoksi ne ovat 3D-valaisussa tyypillisimmin käytettyjä valonlähteitä. (Birn, 2000, 15.)

Suuntavallo eli directional light simuloi suurta, hyvin etäistä valonlähdettä, jonka valo ulottuu samanlaisena kaikkialle kenttään ja joka saa aikaan yhtäläiset ja suurimmat varjot. Tavanomaisesti tätä valoa käytetään kentissä aurinkona sen samankaltaisten ominaisuuksien vuoksi. (Epic Games, 2015.) Suuntavalon sijainnilla

suhteessa kenttään ei ole merkitystä, sillä se valaisee kaikkia objekteja samalla tavoin. Sen sijaan sen suunnan kiertäminen vaikuttaa siihen, mistä suunnasta ja missä kulmassa valo tulee. Näin voidaan esimerkiksi saada vaikutelma keskipäivästä kiertämällä valonlähde suuntaamaan valo ylhäältä päin, tai auringonlaskusta kiertämällä valo tulemaan hyvin matalalta saaden aikaan pitkät varjot. (Birn, 2000, 17.)

Ambient light eli ympäristövalo tarjoaa yleistä valaistusta 3D-ympäristöön. Tälle valolle ei ole varsinaista lähdettä, ja sen avulla voidaan esimerkiksi tuoda lisäväriä ympäristöön tai välttää liian tummien varjojen syntyä tuomalla niihin hieman lisävaloa. (Unity, 2015.)

Aluevalo eli area light säteilee valoa laajalta alueelta, toisin kuin esimerkiksi pistevalo tai spottivalo, jotka tuottavat valoa vain yhdestä pisteestä. Aluevalon laajuutta voidaan tyypillisesti kasvattaa hyvinkin erikokoiseksi. Laajan säteilevän pinta-alansa puolesta aluevaloilla voidaan luoda pehmeää valoa pehmeäreunaisine varjoineen, ja mitä suurempi valoa hohtava lähde on, sitä pehmeämpää valokin on. (Birn, 2000, 92)

Päävalaistuksen lisäksi varjosiin alueisiin lisätyillä valoilla, esimerkiksi pistevaloilla, voidaan tuoda toissijaista valoa ja imitoida näin läheisistä kohteista heijastuvaa valoa (Birn, 2000, 13).

Useissa pelimoottoreissa ja 3D-mallinnusohjelmissa eri valaistusvälineille on omat kuvakkeensa tunnistettavuuden helpottamiseksi. Esimerkiksi kuvasta 17 nähdään Unreal Engine -pelimoottorin pistevaloa, spottivaloa ja suuntavaloa havainnollistavat kuvakkeet, jotka voivat olla erilaisia ohjelmasta toiseen. Kuvakkeissa olevat nuolet helpottavat valon suunnan hahmottamisessa.



Kuva 17. Vasemmalta oikealle pistevalon, spottivalon ja suuntavalon kuvakkeet Unreal Engine -pelimoottorissa (Epic Games).

Peleissä voidaan myös tukea valaistusta jälkikäsittelyllä, mikä tunnetaan yleisemmin sen englanninkielisellä nimityksellä post-processing. Kun pelimoottori on renderöinyt varsinaisen pelinäkömman, sen päälle lisätään vielä jälkikäsittelyefektejä ennen näytölle piirtämistä. Näin voidaan saada aikaan esimerkiksi lens flarea eli linssiheijastusta, bloomia eli valon voimistettua hehkua, sekä koko näkömman värisävyjen muuttoksia. Useiden post-processing-efektien lisäämisessä on oltava tarkkana, sillä esimerkiksi liiallinen bloomien käyttö voi saada videopelin kentät näyttämään epäluonnollisilta ja voi jopa vaikeuttaa pelaamista (kuva 18). (TV Tropes, 2009.)



Kuva 18. Liioiteltu bloom-efekti Syndicate-pelissä (Houghton, 2012).

5 CASE: NINE PARCHMENTS -KENTÄN VALAISTUS

Tämän opinnäytetyön käytännön osuudessa toteutettiin valaistus yhteen videopelkenttään. Kyseinen kenttä löytyy Frozenbyte Oy:n tuottamasta ja julkaisemasta Nine Parchments -pelistä, ja olen ollut tekemässä kenttää kenttäartistin eli ”level artistin” roolissa. Tässä toimenkuvassa olen vastannut paitsi kentän kokoamisesta yksittäisistä 3D-malleista, myös kentän valaistuksen luomisesta. Tämän opinnäytetyön työprojektiin yhdistämisen tavoitteena on ollut saavuttaa paremmat taidot ja ymmärrys valon toiminnasta, ja päästä soveltamaan opittua käytännössä sekä näin edistää omaa ammattitaitoa.

5.1 Taustaa

Käytännön työn läpikäynnissä on hyvä ottaa huomioon, että Frozenbyte Oy käyttää pelituotannossaan omaa pelimoottoria ja -kenttäeditoria. Näin ollen kaikkea niihin liittyvää aineistoa ei ole vapaasti saatavilla, ja siksi myös tässä projektiosuuden kuvauksessa on saatettu jättää joitain asioita tarkemmin kertomatta salassapitosopimuksen velvoittamana.

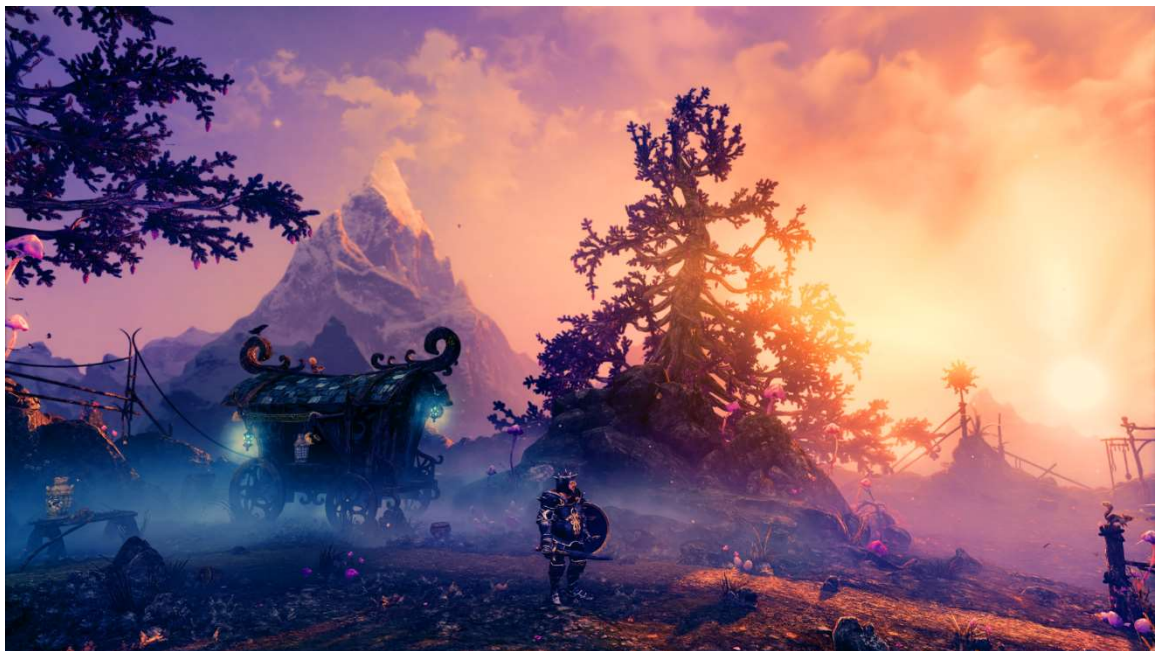
Tämä kuvaus ei myöskään käsittele perusasioita Frozenbyte Oy:n kenttäeditorista, jolla toiminnallinen projekti on tehty, vaan keskittyy valaistuksen luomiseen teoriaosuudessa esitetyn tutkimustiedon pohjalta saadulla osaamisella. Yksittäisiä valaistustyökaluja käydään läpi, mutta muut editoriin tarvittavat perustaidot voi lukija tahtoessaan opiskella esimerkiksi Frozenbyten wiki-sivullaan tarjoamien ohjeistusten avulla: <http://wiki.frozenbyte.com/index.php/Editor>. Kenttäeditorin tiettyihin versioihin on myös pääsy jokaisella, joka ostaa jonkin seuraavista peleistä: Shadwen, Trine 3, Trine Enchanced Edition tai Trine 2, tai mahdollisesti myös jonkin muun Frozenbyten myöhemmin julkaistavan pelin. Shadwen tarjoaa tällä hetkellä uusimman kenttäeditoriversion, v4.00:n. Voi myös olla hyödyksi ottaa huomioon se seikka, että olen ollut Frozenbyte Oy:ssä työskentelemässä ja opiskele-massa editorin käyttöä muiden kenttäartistien kanssa, minkä aikana olen voinut

oppia jotain editorin kanssa työskentelystä, mitä ei välttämättä julkisissa oppaissa ole huomattu jakaa.

5.2 Lähtökohdat ja tavoitteet

Pelikenttien luontia aloitettaessa on hyvä tuntee ensin itse peli, johon niitä tullaan tekemään, sekä siihen liittyvät ratkaisevat ominaisuudet. Nämä ominaisuudet voivat luoda tiettyjä rajoitteita tai vapauksia valaistuksen työstämisen suhteen.

Nine Parchments on 3D-grafiikoilla toteutettu videopeli, joka sijoittuu samaan universumiin pelitalon aiemman menestyspelisarjan, Trinen, kanssa. Trine-sarjaan lukeutuu kolme peliä, joissa on kaikissa fantasiateemainen maailma erikoisine kasveineen ja liioiteltuine värimaailmoineen. Näin myös valaistuksen kanssa: Trine-pelien valaistus on hehkuvaa ja maagisen oloista (kuva 19), mikä tukee teemaa, mutta kuitenkin siinä määrin hillittyä ollakseen edelleen uskottavaa. Olikin siis tärkeää, että Nine Parchments antaisi vaikutelman tästä samasta maailmasta ja tyylistä, joten pelin taiteelle oli valmiina hyviä esikuvia, joiden esimerkkiä seurata. Pelien taidetta ei kuitenkaan ollut tavoitteena suoraan kopioida, vaan taide-tyyliä pyrittiin kehittämään eteenpäin yhä paremmaksi.



Kuva 19. Trine 3: The Artifacts of Power. (Frozenbyte, 2015).

Kuten Trine-pelit, myös Nine Parchments on 3D-peli, millä on vaikutusta valaistus-elementtien sijoittelun kannalta. Nine Parchmentsissa myös kuvakulma on valaistukselle merkittävässä roolissa, sillä pelin kamerakulma on lukittu ja katsoo hie-man yläsuunnasta, englanninkielisin termein se on lähes ”top-down” -kulmassa. Esimerkiksi godray.fbx on valonsäteitä imitoiva kaksikulmainen, suorakulmainen elementti, joita voidaan lisätä kenttään ja käyttää tehostamaan vaikutelmaa esimerkiksi puiden läpi tulevista valonsäteistä. Koska se suorakulmaisena elementtinä alkaa ja päättyy tiettyihin pisteisiin, voi sen asettelussa kenttään ilman, että säde vain loppuu ilmaan, tulla haasteita. Säde-elementtiä tulisikin venyttää niin pitkäksi, ettei kamera koskaan kulje sen yli niin, että sen pään voi nähdä päättyvän ilmaan. Toinen vaihtoehto olisi muokata elementin ominaisuuksia niin, että siitä tulisi hiljalleen näkyvä vasta kameras ollessa sopivalla alueella, eikä alkupään loppuminen kesken koskaan paljastuisi katsojalle. Kenttää täytyykin testata toistuvasti, jotta tällaiset silmään pistävät seikat huomattaisiin ja voitaisiin korjata mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Nine Parchmentsin kenttiä ja valaistuksia luotaessa oli myös pyrittävä ylläpitämään yhteneväisyyttä kaikkien kenttien välillä, sillä projektin parissa on työskennellyt useita kenttäartisteja. Tämän vuoksi yleiset ohjesäännöt, referenssikuvat sekä muiden taiteilijoiden kanssa kommunikointi ovat kriittisessä asemassa.

Projektiosuuden kuvauksessa käsiteltävää kenttää tullaan kutsumaan nimellä mistymountains_04. Nimi tulee kenttää koskevista määritteistä, joiden avulla se voidaan tunnistaa pelinkehityksen aikana: Nine Parchmentsissa kentät on jaoteltu useisiin erilaisiin teemoihin, ja projektiosuuden kenttä oli yksi Misty Mine Mountains -teemaan kuuluvista. Suomennettuna nimi tarkoittaa sumuisia kaivosvuoria, mikä kuvaa teemaa hyvin, sillä siihen kuuluu suuria korkeuserojen vaihteluita, mahtavia näköaloja vuorilta, paljon hämyisyyttä ja sumua sekä kääpiöiden kaivoskäytäviä. Tarkempia kuvauksia tai kuvia en teemasta voi kuvaukseen liittää, koska ne ovat yrityksen sisäistä dokumentaatiota. Numero nimen lopussa kertoo, että kenttä on neljäs teeman viidestä tavallisesta kentästä, mikä helpottaa kenttien kanssa työskenteleviä tunnistamaan ne toisistaan.

Mistymountains_04:n tulisi seurata teemasta annettuja ohjeita, ja tietysti poiketa muista teeman kentistä liiallisten samankaltaisuuksien välttämiseksi, jotta kenttää

olisi mielenkiintoista pelata. Aivan alussa kentässä päätettiin olevan myrskyisä sää ja tunnelma, jotta se olisi erilainen verrattuna sen oman sekä muiden teemojen kenttiin. Myrskyisään säähän sopivaksi koettiin yöaika, ja se yhdessä suurten myrskypilvien kanssa tulisi tekemään kentästä melko pimeän, kuitenkin saaden hieman kuunvaloa. Lisävaloa kenttään toisivat yksittäiset valonlähteet, kuten lyhdyt, hohtavat kasvit ja luolakristallit. Koko kenttää valaisisivat kirkkaasti ajoittaiset salamenvälähdykset. Kentän väriteemoiksi valittiin sininen ja keltainen, sillä ne sopivat harmonisesti yhteen väriympyrän vastakkaisina väreinä. Lähtökohtaisesti toisena värinä sininen olisi myös hyvin luonteva, sillä kenttään sopisi sininen yleisävy yöajan ja kolkon myrskysään korostamiseksi, sillä yleisesti ajatellen kuunvalo vaikuttaa siniseltä. Sininen sävy tuo myös mystisyyttä tarvittavissa kohtaa kenttää, kuten keskivaiheilla olevan kivikehän ympäristöön ja etenkin virvatuliin. Ympäristön ja valonlähteiden tulisi korostaa näitä kahta väriä maltillisissa sävyissä.

On hyvä muistaa, että valaistus muun kentän kokoamisen ohella vaatii hiomista koko sen kehittämisen ajan, eikä sitä välttämättä saada onnistumaan välittömästi. Niin ikään ei ole olemassa yhtä ainoa oikeaa tapaa luoda valaistusta, vaan voi vaatia useita kokeiluja ja epäonnistumisia, ennen kuin se saadaan näyttämään hyvälle.

5.3 Valaistuksen työstöprosessi

5.3.1 Kommunikaatio

Valaistusprosessissa tärkeässä osassa oli muiden artistien kanssa kommunikointi, sillä palautteen saaminen ja parannusehdotukset ovat tärkeitä, kun valaistusta hiotaan kentän työstön ajan. Tämä on tärkeää muistaa etenkin tiimissä tehtävässä pelituotannossa.

Ensi alkuun `mistymountains_04` -kentän valaistus täytyi päättää ja sopia lead artistin kanssa teemaan sopivaksi. Keskustelussa päädyttiin valittuun teemaan ja synkkään valaistukseen. Kun asia oli päätetty, pystyin aloittamaan valaistuksen

muovaamisen suunnitelmien mukaiseksi jo kentän alusta lähtien. Perusvalaistuksen päättäminen ja luominen on tarpeen heti alussa, sillä valaistusta voi olla haastavaa muuttaa enää myöhemmin. Valaistuksen muuttaminen voi vaikuttaa myös jo rakennetun kentän esineiden, kuten kallioiden ja puiden, väreihin, ja niitä voidaan valaistuksen muutosten jälkeen joutua korjaamaan laajaltikin.

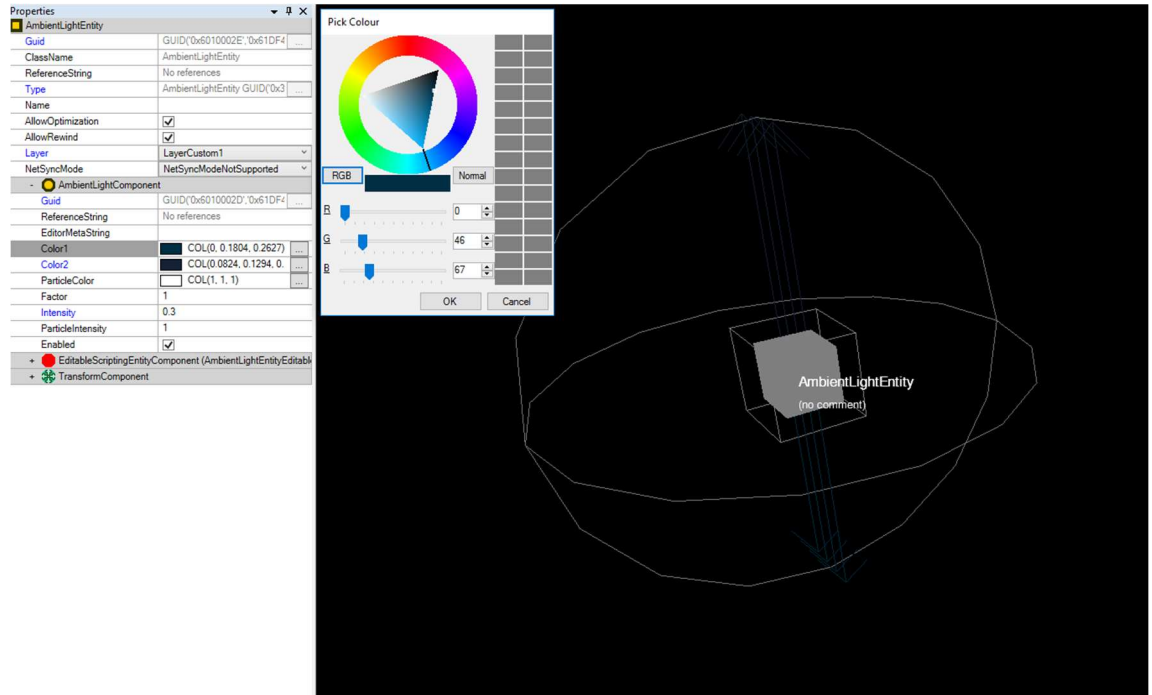
Lisäksi kenttään kaavailtujen salamaefektien toteuttamisessa tarvitsin apua muilta kenttäartisteilta ja -suunnittelijoilta, ja etenkin toisen kenttäartistin tekemän salamakokonaisuuden hyödyntäminen omani luomisessa helpotti ja nopeutti tehtävää.

5.3.2 Kentän perusvalot

Frozenbyten editorissa on viisi erilaista valaistuselementtiä, jotka kenttäartistin tulisi lisätä kenttään aivan sen kehityksen alussa tai hieman sen jälkeen, ennen yksityiskohtaisen valaistuksen luomista. Näille elementeille on myös määritetty niiden käyttötilanteiden ja asetusten suhteen tietyt säännöt, joita kaikki kenttäartistit noudattavat ja näin valaistusten perussäädöt ovat kaikissa pelin kentissä yhteneväiset. Esimerkiksi kaikki muut perusvalaistuksen elementit, paitsi hahmovalot, voidaan sijoittaa käytännössä minne vain kentässä, hyödyllisintä ne on kuitenkin sijoittaa toisiaan lähelle niiden löytämisen helpottamiseksi. Vain ympäristövalon ja auringonvalon kääntämisellä suuntaan tai toiseen on merkitystä valaistukseen.

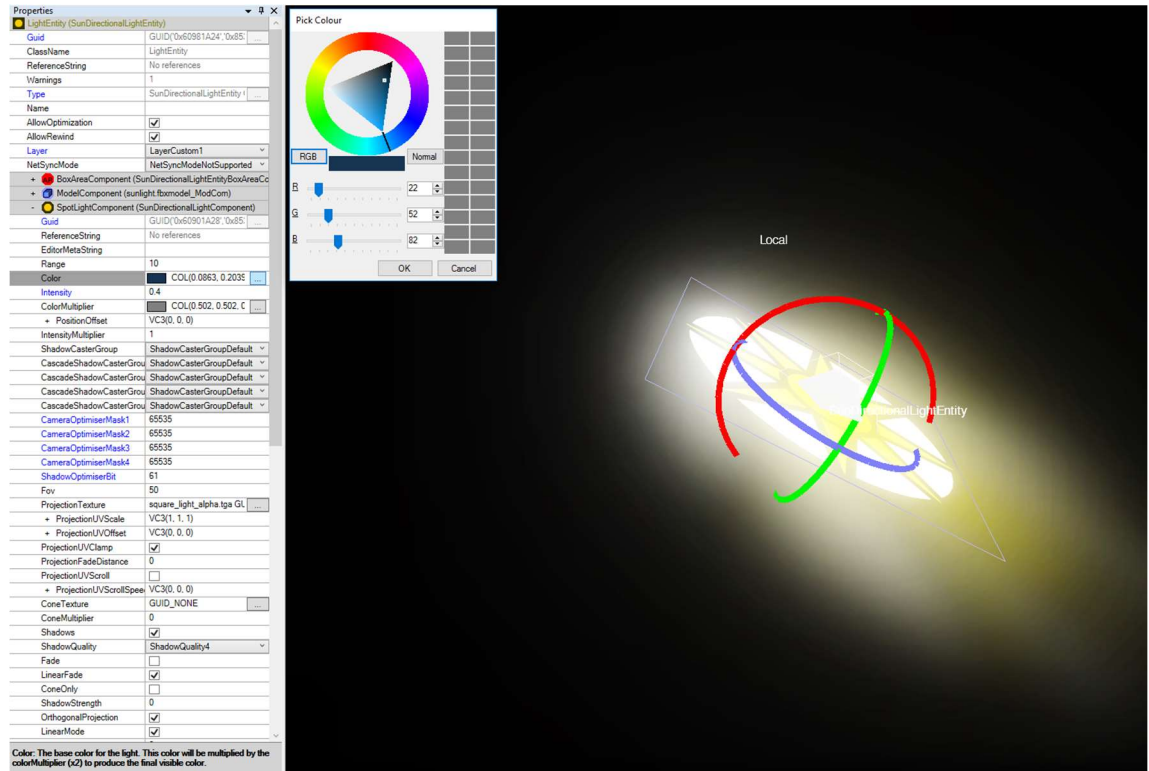
Ensimmäinen valaistusväline editorissa on nimeltään AmbientLightEntity (kuva 20), joka antaa koko kentälle yleisen valaistuksen, niin sanotun ympäristövalon, ja sillä voi vaikuttaa myös väreihin. Tämä valaistusväline on kannattavaa sijoittaa kenttään jo sen muodostamisvaiheessa, eli block-out-vaiheessa, kun kenttään lisätään vain laatikoita kentän kulun suunnittelua varten. Muuten editorissa näkyisi vain mustaa ja kentän navigoinnista tulisi ongelmallista. AmbientLightEntity antaa kentälle ja etenkin sen varjoille yleisvärin, ja sen avulla voidaan myös hieman ohjata varjojen suuntaa. Mistymountains_04-kenttään AmbientLightEntitylle valittiin sinisävyiset värit yön ja myrskysään sinisyyden korostamiseksi. Väriä valintoja tehdään kaksi: Color1 ja Color2. Riippuen siitä miten paljon ympäristövaloa kierre-

tään, voidaan näillä kahdella värillä saada aikaan esimerkiksi tietynsävyinen valaistus yläpuolelta ja toisenvärinen valo suuntautumaan alapuolelta. Valojen suunnan voi nähdä elementissä olevista nuolista, jotka värjättyvät niihin valittujen värien mukaisesti.



Kuva 20. Frozenbyte Editorin AmbientLightEntity valmiissa kentässä ominaisuuksineen.

Toisena perusvalaistukseen vaikuttaa SunDirectionalLightEntity (kuva 21), tai lyhyemmin sanottuna SunLight, joka jäljittelee auringon valoa kentän yllä ja jota voisi verrata suureen suuntavaloon. SunLightin väriä voi muuttaa, ja se yhdessä AmbientLightEntityn kanssa vaikuttaa kentän väreihin, SunDirectionalLightEntity kuitenkin enemmän valoisilla alueilla.



Kuva 21. Frozenbyte Editorin SunDirectionalLightEntity ominaisuuksineen mistymountains_04-kentässä.

Koska mistymountains_04:ssä on yö, tarvitaan kentässä auringonvalon sijasta heikkoa kuunvaloa kajastamaan myrskypilvien lomasta. SunLightia voidaan käyttää aivan hyvin myös kuunvalona, kunhan vain sen ominaisuudet valitaan käyttötarkoituksen mukaisesti, eli tässä tapauksessa sen väriksi valittiin tummansininen sävy. Ominaisuuksista säädettiin värin lisäksi valon kirkkautta, ja sopiva määrä asetettiin Intensity-arvoon lukuna 0,4. SunLightia kääntämällä voitiin valita sopiva suunta varjoille. Pilvisessä säässä varjot eivät voisi olla kovin pitkät tai voimakkaat, joten valo aseteltiin loistamaan melko suorassa kulmassa, kuitenkin luoden varjoja aavistuksen verran.

AmbientLightin ja SunLightin voimakkuutta jouduttiin pitämään työskentelyn alkuvaiheessa kirkkaampina kuin niiden olisi tarkoitus lopullisessa muodossaan olla, sillä kentän pohjan työstäminen osoittautui haastavaksi liian pimeässä kentässä. Kirkkaudet kuitenkin säädettiin myöhemmässä vaiheessa sellaisiksi, kuin niiden haluttiin lopullisessa valaistuksessa olevan (kuva 22).

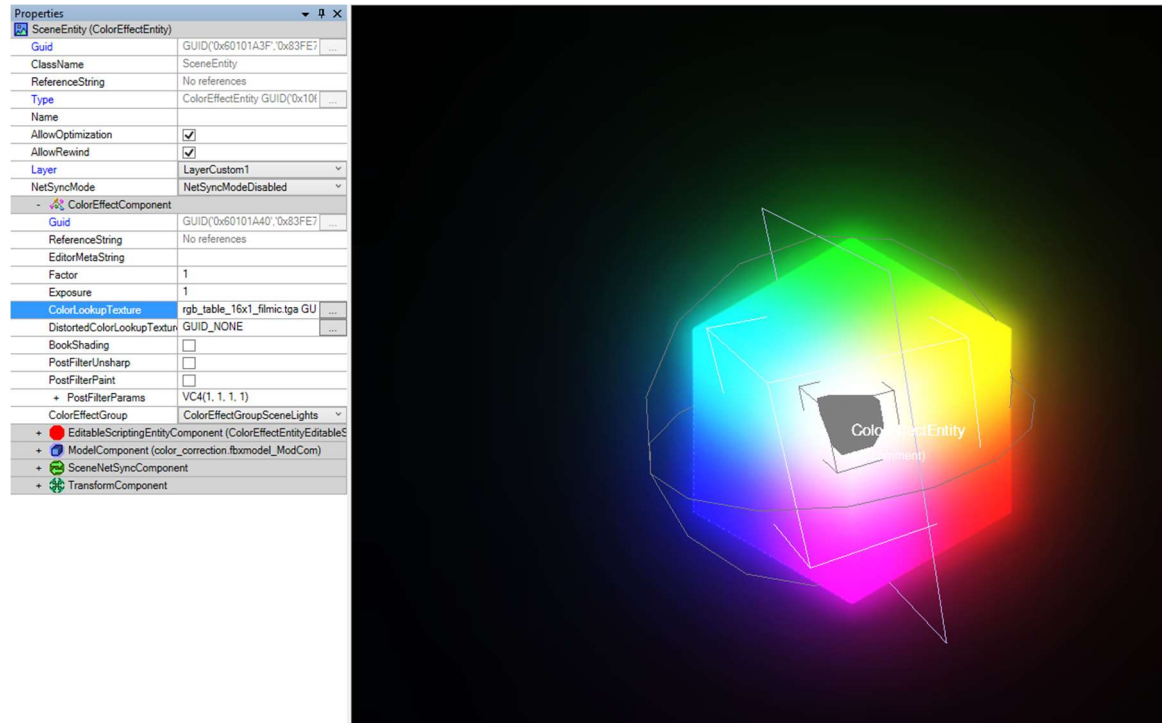


Kuva 22. Vertailukuva. Ylempänä valonvoimakkuus, jonka avulla kenttää lähdettiin rakentamaan. Alempana lopullisen valaistuksen voimakkuus valmiissa kentässä.

Samankaltaisen kirkkaamman yleisvalaistuksen olisi editorissa saanut käyttöön myös laittamalla päälle asetuksen, joka näyttää kentän esineet kuin ne olisi eräänlaisella yleisvalaistuksella valaistu. Tämä asetus kuitenkin tekee kentästä usein liian kirkkaan, eikä sen työstäminen olisi ollut kovin mielekäästä.

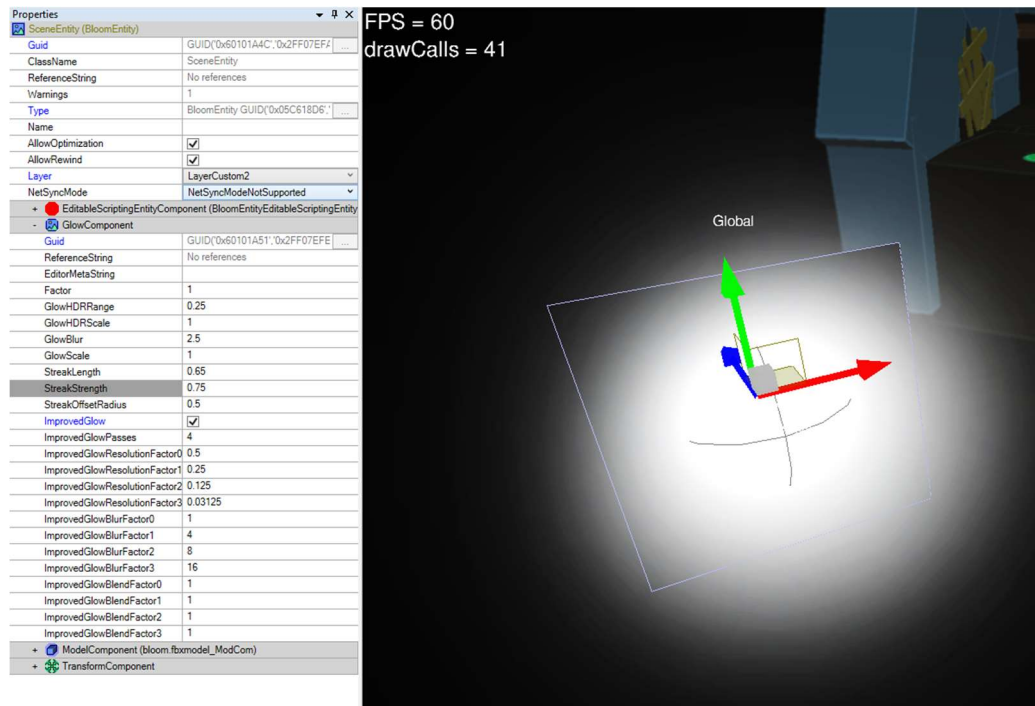
Kenttään oli lisättävä myös ColorEffectEntity (kuva 23), jonka avulla voidaan vaikuttaa koko kentän värimaailmaan ja kenttään sijoitettujen elementtien kirkkauk-

siin. Tälle elementille ei tullut tehdä suuria muutoksia, vaan riitti, että sen ColorLookupTexture-ominaisuuteen asetettiin filmic color –tekstuuri, mikä on määritetty käytettäväksi oletuksena Nine Parchments -kentissä.



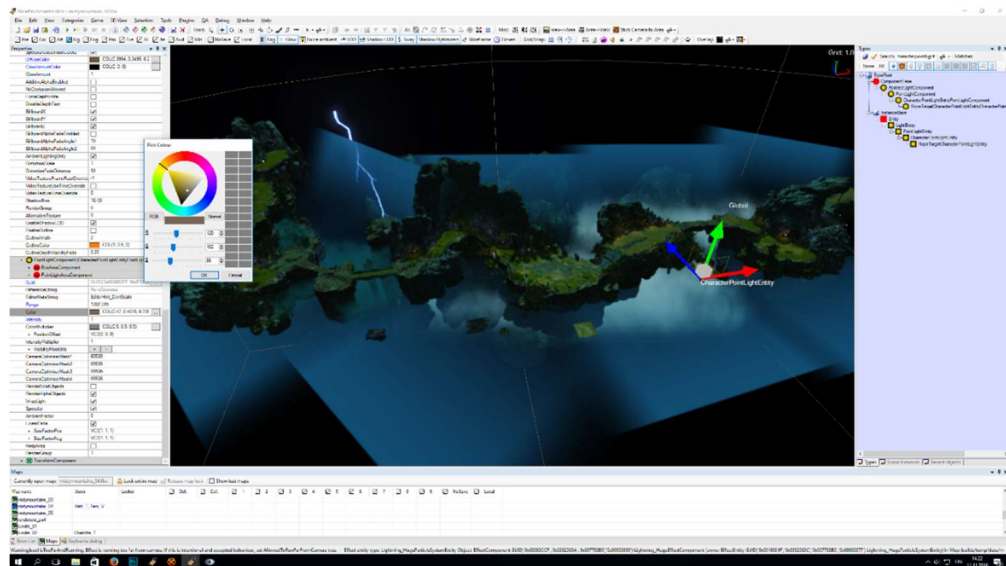
Kuva 23. Frozenbyte Editorin ColorEffectEntity ominaisuuksineen mistymountains_04-kentässä.

BloomEntity (kuva 24) tuo kenttään bloom-efektin, joka lisää hohtavuutta ja pehmeyttä etenkin kirkkaasti hohtaviin valoihin. Se myös sumentaa taustalla olevien vuoristojen kaltaiset etäiset kohteet, mikä lisää etäisyyden tunnetta. BloomEntityn asetuksista voi muokata efektin voimakkuutta ja muita arvoja, mutta oletusarvoille ei juurikaan tarvitse yleensä tehdä muutoksia.



Kuva 24. Frozenbyte Editorin BloomEntity ominaisuuksineen mistymountains_04-kentässä.

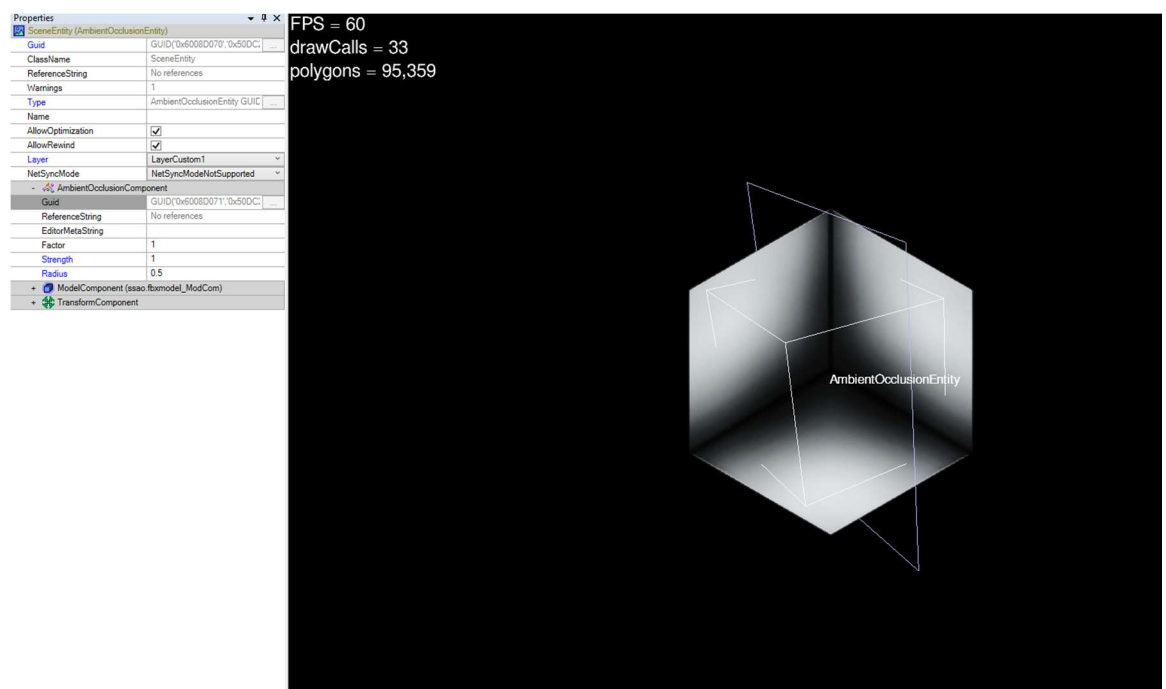
CharacterPointLightEntity (kuva 25) valaisee pelaajahahmoja, tuoden ne paremmin esiin mikäli ympäristö on liian synkästi valaistu. Nine Parchmentsin kentässä näitä hahmovaloja oli aina kaksi kappaletta, ellei kenttä ole muuten niin kirkas, jolloin niitä ei tarvita lainkaan.



Kuva 25. Frozenbyte Editorin CharacterPointLightEntity mistymountains_04-kentässä.

Hahmovalojen asettelu oli muihin alustaviin valoihin verrattuna poikkeava. Toinen hahmovalo asetetaan aivan kentän alkuun ja toinen loppuun, toinen kentän yläpuolelle ja toinen sen alapuolelle. Molemmat valoista suurennetaan kattamaan koko kenttä. Näin hahmo saa molempien valonlähteiden valoa koko kentän ajan, toista ylhäältä ja toista alhaaltapäin. Valojen värit asetetaan toisistaan poikkeaviksi, mutta kentän teemaan sopiviksi. Myös voimakkuutta voidaan säätää sen mukaan, kuinka kirkkaana hahmon halutaan näkyvän kentällä.

AmbientOcclusionEntity (kuva 26) lisää kenttään ambient occlusion - eli AO-efektin, joka vahvistaa luonnollista valaistusvaikutelmaa laskemalla, kuinka paljon ympäristövalo vaikuttaa tietyillä alueilla objekteja. Sen avulla saadaan lisättyä varjostusta ja edelleen kolmiulotteisuuden vaikutelmaa kentässä. Elementillä on kolme arvoa, joita muokkaamalla saadaan halutun lainen efekti: Factor eli kerroin, Strength eli voimakkuus sekä Radius eli vaikutusalue. Mistymountains_04-kenttään valitsin näille tekijöille järjestyksessä arvot: 1, 1, ja 0,5, sillä silmämääräisesti ne antoivat miellyttävimmän efektin.



Kuva 26. Frostbyte Editorin AmbientOcclusionEntity mistymountains_04-kentässä.

5.3.3 Kentän muu valaiseminen

Mistymountains_04 -kentässä hyödynnettiin kaikkia aiemmin mainittuja valaistus-elementtejä, sekä sellaisia peruslamppuja kuin PointLightEntityä, eli Frozenbyten editorin pistevaloa, ja DirectionalLightEntityä, eli editorin SunDirectionalLightEntityä pienempää, spottimaista suuntavaloa. Käytössä oli myös muita keinoja voimistamaan valaistuksen vaikutusta tai auttamaan tunnelman luomisessa, kuten lisäefektejä ja sumuvaloja.

Sumuvaloja, eli CircleFakeFogeja, lisättiin kenttään varsin paljon, sillä tämä valo tarjosi sopivanlaista efektiä sumuiseen ympäristöön. Etenkin taustalla olevat vuoristot voitiin niiden avulla saada näyttämään sumeammilta ja kylmänsävyisiltä etäisyyden tunteen voimistamiseksi. CircleFakeFogeja ei kuitenkaan olisi ehkä ollut hyvä käyttää kovin runsaasti, sillä yksi sellainen vastaa yhtä varjostavaa PointLightEntityä, ja niiden suuri määrä voi tehdä kentästä liian raskaan.

Kentässä esiintyy useita erilaisia valonlähteitä, joista suurimmat ovat yötaivaan kuun luoma valo sekä ympäristövalo. Lisäksi valoa kenttään tuovat kellertävinä ja sinisinä hohtavat kasvit, lyhdyt, kynttilät, virvatulet, kristallit sekä soista hohkaava valo. Useimpiin näistä, kuten kasveihin, voitiin lisätä niiden 3D-mallien omaa hohtoa valaisuefektin voimistamiseksi. Kenttään suunniteltiin useita erilaisia lämpimän valon lähteitä, ja lopulta päädyttiin pieniin lyhtyihin, kynttilöihin ja kannon päälle asetettuihin tuikkuihin, sillä niiden käyttö lisäisi mystistä tunnelmaa (kuva 27).



Kuva 27. Joitain kenttään suunniteltuja valonlähteitä.

Pääasiallisesti lyhtymäisten tai muuten yhdestä pisteestä valoa hohkaavien lähteiden kohdalla on käytetty `PointLightEntity`ä, sillä se tarjoaa tällaisissa tilanteissa luonnollisimman valoeffektin. Muilla pienemmillä alueilla, joissa valo esimerkiksi kimmottaa yhden pinnan väriä toiseen pintaan, on puolestaan hyödynnetty `AmbientPointLightEntity`ä. Se toimii samankaltaisesti kuin `PointLightEntity`, mutta valo ei tule enää niin selkeästi yhdestä pisteestä, vaan on yleisempää kaikkialla minne valoalue yltää. Näiden kahden välillä vaihtelu on kätevää, sillä niillä on samankaltaiset ominaisuudet, eli `PointLightEntity`n voi tarvittaessa muuttaa ominaisuuksistaan toimimaan `AmbientPointLightEntity`n tavoin ja toiseen suuntaan. Tämä nopeutti työskentelyä, kun ei tarvinnut vaihtaa pistevaloja käsin toisiin, mikäli toinen lamppu-tyyppi sopi tilanteeseen paremmin.

Ajoittaista lisävaloa kenttään tuovat salamenvälähdykset, jotka on luotu lisäämällä kenttään toinen `SunDirectionalLightEntity`. Tämä lisävalo on kiinnitetty Timeriin eli eräänlaiseen ajastimeen, jonka avulla valo on animoitu välkkymään samantapaisesti kuin salamenvälähdykset. Myös tämän `SunLight`in väriksi valikoitui sininen, mutta varsinaista `SunLight`ia kirkkaamana, jotta sen sähköinen valaisuefekti olisi uskottavampi. Valolle on myös tarjottu lähde lisäämällä kenttään valmiita salamoita, joiden tahtiin valo välkkyi. Lisätyn `SunDirectionalLightEntity`n käytössä on

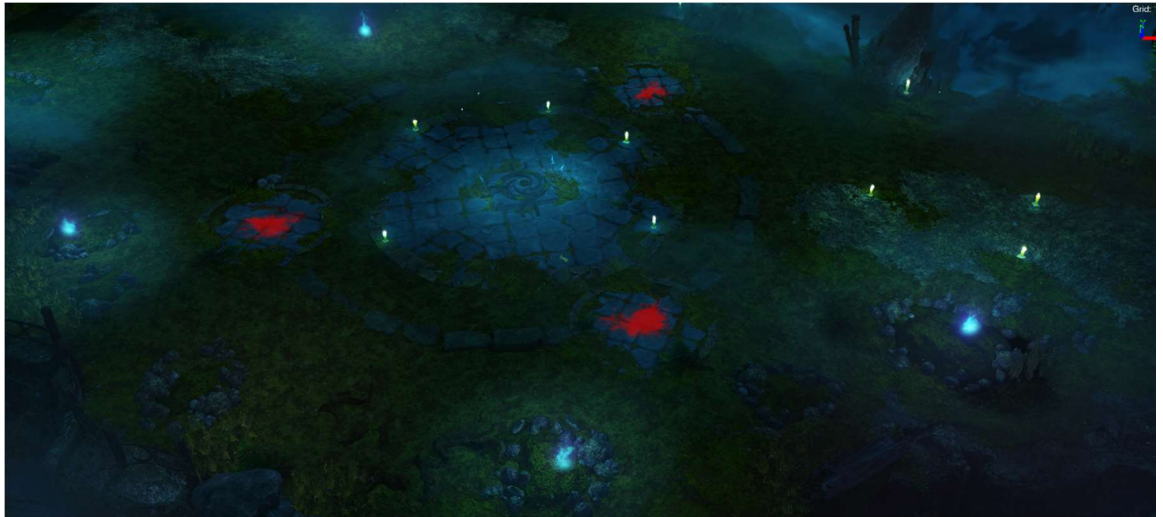
hyvä huomioida se seikka, että jokainen uusi valon aikaansaama varjo tekee kentästä raskaamman. Vaikka toinen aurinkoa vastaava valtava suuntavalo luokin koko kentän kattavat varjot toistamiseen, voitiin tässä tilanteessa kokeilla rajoja eikä kentästä tullut liian raskasta.

Valaistuselementtien tueksi on käytetty joukkoa muita elementtejä tarvittavissa paikoissa. Kirkkaat valaisevat kohteet saivat päälle fake_light_circle-asetteja (kuva 28), jotka periaatteessa ovat vain kaksiulotteisia kuvia hohtavasta valosta. Sopivilla värivalinnoilla ja asetteluilla niillä voitiin tuoda paremmin esiin ja samaan aikaan myös pehmentää esimerkiksi sinisten kukkien hohtoa sekä lyhdyissä palavien tuikkujen valoa. Myös kaksiulotteisten sumujen käyttö on kentässä runsasta, sillä niillä voitiin lisätä sumuisuutta ja animoiduilla versioilla voitiin paikoin tuoda liikettä ympäristöön. Kentässä on myös hieman käytetty Godray-elementtejä tuomaan mielikuvaa kuunvalon hohdosta sopivassa paikassa.



Kuva 28. Sininen fake_light_circle pehmentämässä sinisten kukkien hohtoa.

Partikkeliefektit tuovat oman lisänsä kentän värimaailmaan ja valoihin. Mistymountain_04:ssä on hyödynnetty esimerkiksi sinisinä tai kultaisina hohtavia, leijuvia pölypartikkeleita, sekä sinisävyistä sadetta. Kuvassa 29 näkyvälle, keskivaiheilla olevalle kivikehälle tuotiin mystisyyttä virvatulipartikkeliefekteillä, jotka hohtavat sinistä valoa laajemmille alueille. Kuvassa on havaittavissa räikeän kirkkaat verilammikot, joille ei vielä ollut tehty visuaalisia korjauksia.



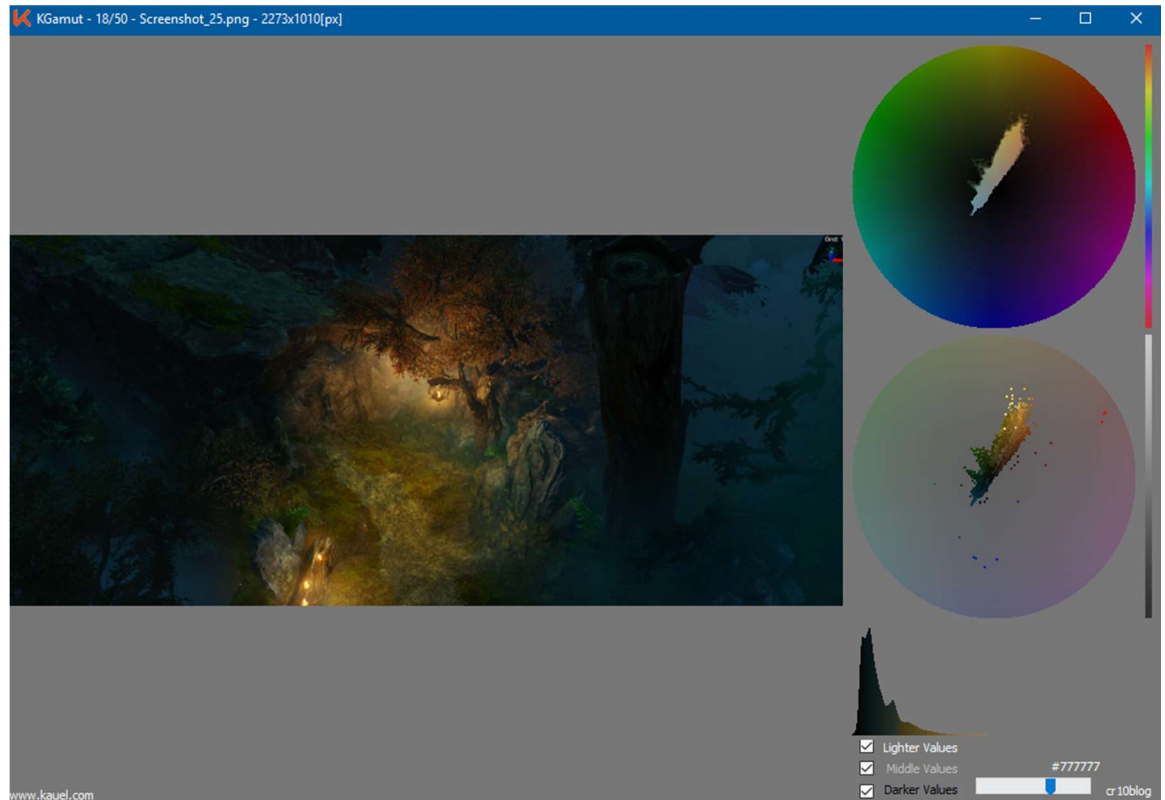
Kuva 29. Kivikehä sinisine virvatulineen ja kynttilöineen.

5.4 Tuloksen analysointi

Prosessin tuotoksena syntynyt kenttävalaistus ajoi asiansa: Pimeä ja myrskyinen tunnelma välittyi, eikä kenttä ollut liian pimeä. Myös uhrausalueen kivikehälle kaa-
vailtu mystinen tunnelma onnistuttiin välittämään. Joissain kohtaa, kuten esimerkiksi loppupuolella olevassa kristallikaivoksessa, valaistus saattaa vaikuttaa jälkeinpäin tarkasteltuna yksitoikkoiselta niin runsaalla yhden värin käytöllä.

Teeman värit nousivat sopivasti esiin, minkä pystyi tarkastamaan esimerkiksi väriskaalaohjelmalla. Sen avulla voidaan tarkastaa, miten laajalta alueelta väriympyrää kuvan värit löytyvät. Kentän eri kohdista oli siis mahdollista ottaa ruutukaappauksia, jotka voisi tallennuksen jälkeen siirtää suoraan ohjelmaan, ja näin kentän väriharmoniaa pystyi tarkastelemaan. Ohjelma näyttää, että kentän värit valoineen

sisältävät selkeästi sinisen sekä oranssin ja keltaisen sävyjä, kuitenkin mene-
mättä liian laajalle alueelle ja värit ovat pysyneet näin hillittyinä (kuva 30). Mukana
on myös kasvillisuuden tuomaa vihreyttä. Kuvien tarkasteluun käytettiin Cristian
Romeron luomaa KGamut-ohjelmaa, josta saa lisätietoa hänen blogissaan osoit-
teessa <http://cr10blog.blogspot.fi/2013/02/kgamut.html>.



Kuva 30. Kgamut-ohjelman keräämä väri-informaatio kuvakaappauksesta.

Valaistuksen työstö vaati itseltäni paljon kokeilua ja oikeaoppisen valonkäytön ha-
kemista, ja useita ideoita ei lopulta jätetty lopulliseen versioon. Yksi kokeiltu tak-
tiikka oli asetella paikoin pieniä kullanoransseja AmbientPointLightEntityjä valai-
semaan puita, sillä se tuntui lisäävän valojen sijoittelun monimuotoisuutta ja mie-
lenkiintoa. Melko pian idea huomattiin kuitenkin varsin luonnottomaksi, mikäli pui-
hin osuisi valoa ilman selkeää valonlähdettä.

Nine Parchments -projektissa jokaisen kentän on käynyt lopulta läpi valaistusten
tekemisessä kokenut kenttäartisti, ja myös mistymountains_04:n valaistusta muu-
tettiin hieman hänen käsittelyssään. Väriteema ja tunnelma säilyivät entisellään,
mutta yleisvalaistusta muutettiin hieman sinisemmäksi ja näin kylmemmäksi. Myös

salaman valoa muutettiin kalvakamman siniseksi. Valoilla luotiin selkeämpää eroa siihen, minne valoa lankeaa enemmän ja minne vähemmän (kuva 31).



Kuva 31. Pimeän ja valoisan puolen selkeämpää erottelua.

Yksittäisiin valonlähteisiin ei tullut suuria muutoksia, mutta niiden värejä pehmennettiin ja esimerkiksi tasaisin välimatkoin aseteltuja hohtavia kukkasia levitettiin epätasaisemmin luonnollisuuden lisäämiseksi. Kivikehän alueelta poistettiin joitain yksittäisiä kynttilöitä ja virvatulien hehkua himmennettiin, jotta alueella olisi selkeämpiä yksittäisiä valonlähteitä (kuva 32).



Kuva 32. Synkempi valaistus kivikehän alueella.

Joitain muutoksia kentän valaistuksessa voi yhä ennen pelin julkaisua ilmetä, mutta näitä muutoksia ei tähän opinnäytetyöhön ehditä lisätä. Muutokset tuskin kuitenkaan ovat kovin suuria, vaan kyseessä on todennäköisesti vain yksittäisten valonlähteiden poistamista, lisäämistä tai niiden sijoittelua.

Kaiken kaikkiaan käytännön projekti onnistui tavoitteissaan: kenttään saatiin luotua Misty Mountains -teemaan sopiva, mutta silti muista kentistä hieman poikkeava valaistus. Kentän työstön yhteydessä opin enemmän valaistusten tekemisestä sekä havainnoimaan valaistuksen suunnittelun vaikutusta pelaamiseen. Myös toisen työntekijän korjaukset valaistukseen olivat opettavaisia ja auttoivat näkemään, missä oli selkeää parannettavaa.

6 POHDINTA

Työn aikana on käynyt selväksi, että valaistuksen luomisen osaaminen on kriittinen osa videopelimaailmoja luotaessa. Taiteesta saadut opit tukevat osaamista suurilta osin, minkä lisäksi videopelivalaistukseen liittyviä teknisiäkin seikkoja olisi hyvä tuntea.

Opinnäytetyö on antanut hyvät eväät ja pohjustavan tuntemuksen valoihin sekä erityisesti tulevissa työtehtävissä mahdollisesti kohtattaviin teknisiin haasteisiin. Tavoitteet saada parempi tuntemus valoista ja valaistuksista oman taiteellisen osaamisen kehittämiseksi on siis täyttynyt, mutta aion ehdottomasti opiskella asiaa lisää aiheesta tulevaisuudessa jo työtehtäviäkin varten. Etenkin käytännön tekeminen ja tutkiminen on varmasti hyödyksi taitojen lisäämiseksi.

Opinnäytetyön tutkimuksen teko työtehtävänä toteutettavan kenttävalaistuksen yhteydessä osoittautui varsin toimivaksi, sillä tutkimus tuki vahvasti suoraan työskentelyä. Samalla kävi selväksi, ettei valaistuksen onnistuminen ole aina helppoa, vaan se vaatii taitojen harjaannuttamista silmälle miellyttävien ratkaisujen löytämiseksi.

LÄHTEET

Akram, A. (2011). 3D Lighting Tutorial. Viitattu 13.1.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.amaanakram.com/lightingT/part1.htm>

Andor. (2012). What is light? Viitattu 12.1.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.andor.com/learning-academy/what-is-light-an-overview-of-the-properties-of-light>

ArtistsNetwork. Johannes Vloothuis: Sunrise Over Rockport. Katsottu 24.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.artistsnetwork.com/articles/art-demos-techniques/how-to-establish-a-mood-for-more-impact-landscape-painting>

Artyfactory. (2007). Color as emotion. Viitattu 26.3.2017. Haettu osoitteesta: http://www.artifactory.com/color_theory/color_theory_3.htm

Birn, J. (2000). Digital Lighting and Rendering, First Edition. New Riders.

Dan. (2007). Chiaroscuro in Painting: The Power of Light and Dark. Viitattu 6.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://emptyeasel.com/2007/07/20/chiaroscuro-in-painting-the-power-of-light-and-dark/>

Emptyeasel. Katsottu 4.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://emptyeasel.com/2008/12/09/two-reasons-why-values-lights-and-darks-are-so-important-in-paintings/>

Epic games. (2015). Types of Light. Viitattu 1.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Rendering/LightingAndShadows/LightTypes/>

Epic Games. Lighting Basics. Katsottu 22.4.2017. Haettu osoitteesta: <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Rendering/LightingAndShadows/Basics/>

Frozenbyte. Trine 3: The Artifacts of Power presskit. Katsottu 12.3.2017. Haettu osoitteesta: http://frozenbyte.com/presskit/sheet.php?p=trine_3#screenshots

Gurney, J. (2010). Color and Light. Andrews McMeel.

Haloskulls177. Reddit. Katsottu 28.3.2017. Haettu osoitteesta: https://www.reddit.com/r/gaming/comments/4jc38z/til_in_uncharted_4_under_certain_lighting_drakes/

Houghton, D. (8.3.2012.) 56 eye-melting screens of the most hilariously over-the-top bloom lighting in video game history. Katsottu 29.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.gamesradar.com/56-eye-melting-screens-most-hilariously-over-the-top-bloom-lighting-in-video-game-history/>

Jenssen, M. (2012). Functional Lighting. Viitattu 12.2.2017. Haettu osoitteesta: http://magnarj.net/article_funlight.html

Kemp, W. (2011). How to Balance Warm and Cool Colours. Viitattu 12.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://willkempartschool.com/how-to-balance-warm-and-cool-colours/>

Kohr, M. (21.3.2013). The Meaning of Light. Viitattu 11.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.ctrlpaint.com/blog/meaning-of-light>

Lewis, C. (15.9.2005). Land and Light Workshop – Painting Mood and Atmosphere in Oils. Viitattu 19.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://books.google.fi/books?id=As6lo8GW8TYC&lpg=PA33&dq=painting%20mood&hl=fi&pg=PP1#v=onepage&q=painting%20mood&f=false>

McArdle, T. (2016.) Oil Painting Portrait Art by Mike Ivey. Viitattu 26.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.art-is-fun.com/oil-painting-portrait/>

McNee, L. (17.8.2009). Use The Hidden Meaning of Color In Your Art. Viitattu 12.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.finearttips.com/2009/08/use-the-hidden-meaning-of-color-in-your-art/>

Mize, D. (2009). Two Reasons Why Values (Lights and Darks) Are so Important in Paintings. Viitattu 4.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://emptyeasel.com/2008/12/09/two-reasons-why-values-lights-and-darks-are-so-important-in-paintings/>

Noclip. (14.12.2016). DOOM Resurrected [Part 3] – Guns, Guitars & Chess on Mars (Doom Documentary). Viitattu 26.2.2017. Haettu osoitteesta <https://www.youtube.com/watch?v=r0nOsuaPDeg>

Omernick, M. (2004). Lighting Principles for Game Design. Viitattu 13.1.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.peachpit.com/articles/article.aspx?p=174370>

PlayStation. Horizon Zero Dawn. Katsottu 30.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.playstation.com/fi-fi/games/horizon-zero-dawn-ps4/>

Pluralsight. (15.3.2014). Light Up Your World: How Lighting Makes All the Difference for Games. Viitattu 11.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/understanding-the-importance-of-lighting-for-games>

Pluralsight. (7.6.2014). Understanding Subsurface Scattering – Capturing the Appearance of Translucent Materials. Viitattu 6.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/understanding-subsurface-scattering-capturing-appearance-translucent-materials>

Polygon. The Last Guardian walkthrough part 13: From the water area to the arena. Katsottu 30.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.polygon.com/the-last-guardian-guide/2016/12/10/13905762/walkthrough-water-arena-bridge-cart-switch-walkway-armor-shield>

Rikard. (25.1.2015). Color Harmony: Why Hulk Wears Purple Pants. Viitattu 12.3. Haettu osoitteesta: <http://www.zevendesign.com/color-harmony-hulk-wears-purple-pants/>

Science in Our Worlds. Katsottu 4.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://science-in-our-world.wikispaces.com/file/view/console-09.gif/305665612/671x369/console-09>

Science Learning Hub, The University of Waikato. (4.4.2012). Colours of light. Viitattu 12.1.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/47-colours-of-light>

Science Learning Hub, The University of Waikato. (18.4.2012.) Reflection of Light. Viitattu 25.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/48-reflection-of-light>

The Athenaeum. Georges de La Tour: The Dice-Players. Katsottu 24.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.the-athenaeum.org/art/detail.php?ID=111423>

TV Tropes. (2009). Post-Processing Video Effects. Viitattu 29.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/PostProcessingVideoEffects>

Unity. (2014). Occlusion Culling. Viitattu 12.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://docs.unity3d.com/Manual/OcclusionCulling.html>

Unity. (2015). Types of Light. Viitattu 25.2.2017. Haettu osoitteesta: <https://docs.unity3d.com/Manual/Lighting.html>

Van Oosten, J. (4.9.2015). Forward vs Deferred vs Forward+ Rendering with DirectX 11. Viitattu 12.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.3dgep.com/forward-plus/>

Vloothuis, J. (26.6.2015). How to Establish a Mood for More Impact. Viitattu 24.3.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.artistsnetwork.com/articles/art-demos-techniques/how-to-establish-a-mood-for-more-impact-landscape-painting>

Wikiart. Pablo Picasso: The Tragedy. Katsottu 26.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://www.wikiart.org/en/pablo-picasso/the-tragedy-1903>

Wikipedia. Light. Katsottu 6.3.2017. Haettu osoitteesta: https://en.wikipedia.org/wiki/Light#/media/File:EM_spectrum.svg

Wikipedia. Specular Reflection. Katsottu 25.3.2017. Haettu osoitteesta: https://en.wikipedia.org/wiki/Specular_reflection#/media/File:Tso_Kiagar_Lake_Ladakh.jpg

Wikipedia. Tertiary color. Katsottu 30.3.2017. Haettu osoitteesta: https://en.wikipedia.org/wiki/Tertiary_color#/media/File:RGB_color_wheel.svg

Wikipedia. Tertiary color. Katsottu 30.3.2017. Haettu osoitteesta: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tertiary_color#/media/File:Color_star-en_\(tertiary_names\).svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Tertiary_color#/media/File:Color_star-en_(tertiary_names).svg)

William, A., & Jayashankar, A. (11.11.2014). Transparent, Opaque and Translucent objects. Viitattu 11.3.2017. Haettu osoitteesta: <https://prezi.com/xal5vnitwset/transparentopaque-and-translucent-objects/>

Yot, R. (2008). Light – a Detailed Tutorial. Viitattu 12.1.2017. Haettu osoitteesta: <http://www.itchy-animation.co.uk/tutorials/light01.htm>

Zagobelna, M. (17.4.2014). Improve Your Artwork by Learning to See Light and Shadow. Viitattu 6.3. Haettu osoitteesta: <https://design.tutsplus.com/articles/improve-your-artwork-by-learning-to-see-light-and-shadow--cms-20282>