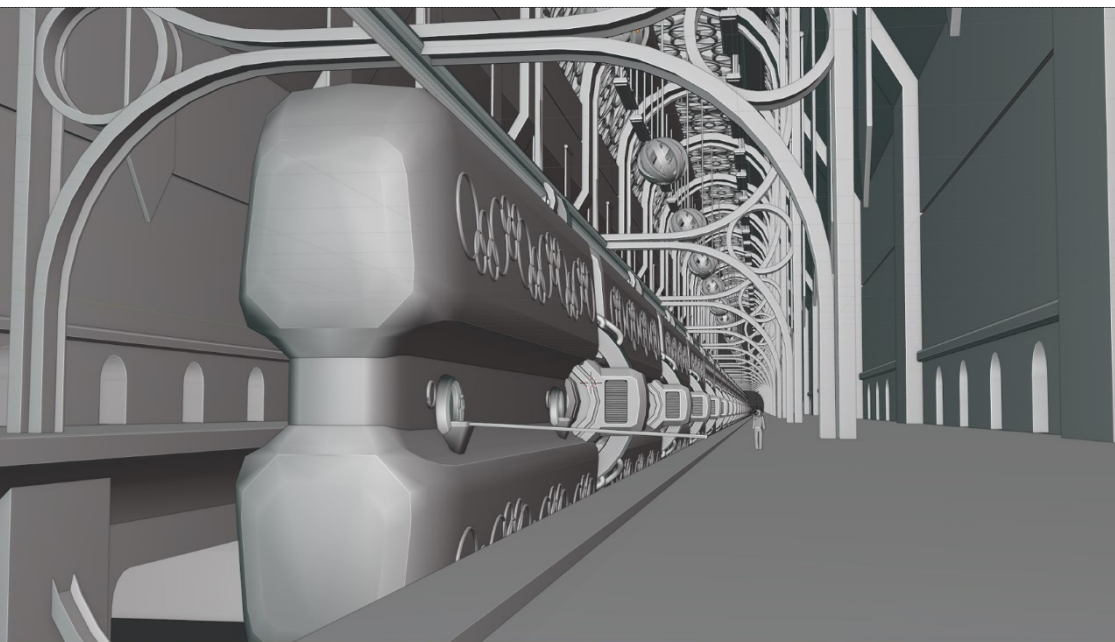


Kerminen-Hakkio Illi & Koskela Oskari

## 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa



Tradenomi

Tietojenkäsittely

Syksy 2022



KAMK • University  
of Applied Sciences

## Tiivistelmä

**Tekijä(t):** Kerminen-Hakkio Illi & Koskela Oskari

**Työn nimi:** 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa

**Tutkintonimike:** Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

**Asiasanat:** 3D, 2D, peligrafiikka, digitaalinen taide

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin aiheeseen 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa. Aihe valittiin, koska siitä ei löydy paljoa kirjallisuutta ja aiheesta on paljon puhuttua tietoa. Työssä käsiteltiin grafiikan teoriaa, 2D- ja 3D-ohjelmien tarjoamia erilaisia työkaluja, ja sitä, kuinka näitä työkaluja voi käyttää tehokkaasti 2D-grafiikan tuottamisen hyödyksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli käydä aihealuetta ensin läpi teoriapainotteisesti, ja tämän jälkeen soveltaa teoriaa käytännön projektissa, jonka avulla voidaan arvioida tutkittujen metodien tehokkuutta ja hyödyllisyyttä kirjoittajien omien kykyjen puitteissa.

Teoriaosuudessa käytiin läpi taiteen teoriaa ja käsitteistöä, sillä taiteen teorian tuntemus on tärkeää, kun pyritään hyödyntämään eri taiteen osa-alueita keskenään. Käsittelyssä keskityttiin perusteoriaan, joka toimii universaalisti kaikilla kuvitus- sekä digitaalisen taiteen aloilla. 2D- ja 3D-taiteen käsitteistöt käytiin läpi sekä lukijalle havainnollistetaan, mitä vaiheita 2D- ja 3D-taiteen prosessit pitävät sisällään. Osiossa kirjoitettiin myös perspektiivistä, kompositiosta, väriteoriasta ja valaistuksesta. Ennen projektia pohdittiin, kuinka 3D-taitoja voi teoriassa hyödyntää 2D-taiteessa perusteorian sekä löydettyjen lähteiden perusteella.

Osana opinnäytetyötä tehtiin laaja kuvitustyö, jonka toteuttamisen aikana tarkoituksena oli käyttää tutkituja 3D-työkalujen hyödyntämiskeinoja sekä pyrkiä arvioimaan niiden hyödyllisyyttä ja tehokkuutta. Työksi maalattiin futuristinen juna-asema, jonka toteuttamisessa hyödynnettiin 3D-tietämystä ja työkaluja, muun muassa komposition ja valaistuksen luontiin. Työtapoja ja prosessia selitetään tarkemmin opinnäytetyön loppupuoliskolla. Kuvitustyön aikana huomattiin, kuinka 3D-tekniikat nopeuttivat kuvan suunnittelua huomattavasti.

Lopuksi pohdittiin, kuinka hyödyllisiä eri 3D-tekniikat osoittautuivat juuri kirjoittajille teorian luomiin odo-  
tuksiin verrattuna. Arvioinnissa otettiin huomioon alan ammattilaisten mielipiteitä, opetusta sekä kirjoittajien omia kokemuksia. 3D-työkalujen todettiin tuovan paljon uusia mahdollisuuksia 2D-taiteen luomisprosessiin, mutta arviointi kohdistuu pääosin kirjoittajien omaan prosessiin, eikä se välttämättä sovellu samalla tapaa jokaisen graafikon työskentelymalliin.

## **Abstract**

**Author(s):** Kerminen-Hakkio Illi & Koskela Oskari

**Title of the Publication:** Utilization of 3D Tools in 2D Graphics

**Degree Title:** Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

**Keywords:** 3D, 2D, game graphics, digital art

The objective of this thesis was researching the utilization of 3D tools in 2D graphics. The thesis addresses art theory, the tools 2D and 3D programs offer, and how to use these tools efficiently to help the creation of 2D graphics. The goal was to treat the subject in a theoretical sense first and apply the findings in a practical project after that. The practical project helps in assessing the efficacy and utility of the researched methods within the boundaries of the authors' abilities.

The theory segment of the thesis goes over the theory and professional terms of art. It focuses on basic theory that is universally applicable to all fields of illustration and digital art. The terminology of both 2D, and 3D art is reviewed, and the different phases of creating art withing 2D and 3D processes is demonstrated. The thesis also goes over the basics of perspective, composition, colour theory and lighting. Before proceeding with the practical project, the sources and research of basic theory is used to speculate the theoretical applications of 3D skills in 2D art.

As a part of the thesis, a large illustration project was carried out, during which the aim was to utilize the applicable 3D techniques that were researched and asses their utility and efficiency. With the help of 3D knowledge and tools in stages such as compositing and lighting, a scene featuring a futuristic train station was painted. All the methods and processes used are explained in further detail in the latter half of the thesis.

Lastly, the authors reflect on the benefits of different 3D techniques that were used in comparison to the expectations formed from the research. During the evaluation the authors consider their own experiences, the views of other professional artists, and the teaching on the subject. The authors came into the conclusion that 3D tools provide many new opportunities to improve the creation process of 2D art, but the evaluation is largely based on their own process and may not be applicable to every artist's workflow.

1	Johdanto .....	1
2	Grafiikan yleiskäsitteet ja teoria.....	4
2.1	2D-Grafiikka.....	4
2.2	3D-Grafiikka.....	5
2.3	Taiteen alalajit ja työvaiheet .....	7
2.4	Perspektiivi .....	12
2.4.1	Ilmaperspektiivi ja lineaarinen perspektiivi .....	12
2.4.2	Näkökulma .....	13
2.4.3	Horisonttiviiva ja pakopisteet .....	14
2.5	Kompositio .....	17
2.5.1	Sommittelu.....	19
2.6	Väriteoria.....	21
2.6.1	Väriympyrä .....	22
2.6.2	Väriharmonia.....	23
2.6.3	Värikonteksti .....	25
2.7	Valaistus .....	26
2.7.1	Valoskenaariot.....	29
3	Grafiikan työkalut .....	30
3.1	2D-työkalut.....	30
3.2	3D-työkalut.....	31
4	3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa .....	33
5	Teorian sovellus käytännössä .....	35
5.1	Laatikkomallinnus.....	35
5.2	Kynätyökalut ja Kitbashaus .....	36
5.3	Iterointi, kohtauksen luominen ja sommittelu.....	38
5.4	Materiaalit ja tekstuurit .....	39
5.5	Valaistus .....	40
5.6	Viimeistely .....	40
6	Projektityö .....	41
6.1	Konseptointi .....	42

6.2	Kohtauksen luominen .....	46
6.3	Kompositio ja valaistus.....	52
6.4	Teksturointi .....	57
6.5	Renderöinti.....	59
6.6	Viimeistely .....	61
6.7	Lopputuloksen arviointi.....	69
7	Pohdinta .....	74
	Lähteet .....	77

## Symboliluettelo

2D:	Kun grafiikkaa kutsutaan kaksiulotteiseksi tai 2D:-ksi, on työstettävällä kuvalla fyysinen leveys ja korkeus, mutta ei fyysistä syvyyttä.
3D:	3D-grafiikalla eli kolmiulotteisella grafiikalla tarkoitetaan tietokoneella luotua grafiikkaa, joka on mallinnettu kolmessa tilaulottuvuudessa siihen soveltuvilla sovelluksilla.
Maalausprosessi:	Jokaiselle yksilöllinen toimintamalli, jota seuraamalla päästään työn alusta valmiiseen tuotokseen.
Graafikko, Taiteilija:	Henkilö, joka tuottaa grafiikkaa, joko harrastuksena tai työkseen.
Valaistus:	Valo on perusta ihmisen näkökyvylle. Valo osuu esineisiin ja heijastuu siitä silmiimme, jolloin kykenemme erottamaan värejä ja muotoja.
Kompositio:	Taiteessa kompositio tarkoittaa eri elementtien sovittamista tiettyyn suhteeseen toisiinsa verrattuna joko koon, värin, muodon tai muiden elementtien suhteen.
Perspektiivi:	Kolmiulotteisten esineiden ja tilojen kuvaamista kaksiulotteisessa taiteessa kutsutaan perspektiiviksi.
Rasterigrafiikkaohjelma:	Ohjelma kuten PhotoShop, jonka kuvat koostuvat pikseleistä.
Renderi:	3D-sovelluksella luotu rasterigrafiikka-kuva, kuten valo-kuva.

## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä puhutaan aiheesta 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa. Työssä käsitellään grafiikan teoriaa, 2D- ja 3D-ohjelmien tarjoamia erilaisia työkaluja, ja sitä, kuinka käyttää näitä työkaluja tehokkaasti 2D-grafiikan tuottamisen hyödyksi. Opinnäytetyön tavoitteena on käydä aihealuetta ensin läpi teoriapainotteisesti, ja tämän jälkeen soveltaa teoriaa käytännön projektissa, jonka avulla voi arvioida tutkittujen metodien tehokkuutta ja hyödyllisyyttä.

Työn aihe valittiin kiinnostuksen perusteella, ja se liittyy olennaisesti peligrafiikan alaan. Laajaa pohjatietoa hyödyntäen sekä 2D- että 3D-grafiikasta voidaan soveltaa eri tekniikoita ja yhdistää niitä. On aihetta uskoa, että aiheeseen tarkempi perehtyminen on hyödyksi myös aloitteleville graafikoille kuin myös kokeneemmille artisteille.

Opinnäytetyön keskeinen tavoite on tutkia ja kehittää työskentelytapoja, jotka tehostavat 2D-taiteen luomisprosessia 3D-työkaluja hyväksikäyttäen. Pyrimme luomaan opinnäytetyön, joka olisi ensisijaisesti oppimisprosessi itsellemme, mutta joka voisi toimia myös oppaana muille aiheesta kiinnostuneille. Aiheesta on myös vähäisesti akateemisia lähteitä eritoten suomen kielellä minkä takia uskomme, että on yleisesti hyödyllistä, että tuomme aiheen kirjoitettuun muotoon.

Haluamme selvittää, kuinka paljon ja millä tavoin 3D-työkalujen käytöstä voi olla hyötyä 2D-kuvitustöiden luomisprosessissa. Keskitymme erityisesti siihen, miten 3D-tekniikoilla ja 3D-sovelluksilla voi tehostaa konseptien, komposition, perspektiivin sekä valaistuksen luomista, sillä nämä ovat usein hyvin aikaa vieviä prosesseja perinteisiä 2D-tekniikoita käyttäen, ja uskomme 3D-työkaluilla olevan potentiaalia tehostaa näitä prosesseja.

Aiomme rajata opinnäytetyön aikana tekemämme projektin keskittymään näihin taiteen piirteisiin ja niiden kehittämiseen 3D-työkalujen avulla. Kirjoittamamme teoriapohja tulee alustamaan projektia käsittelemällä laajasti taiteen yleiskäsitteitä ja teoriaa sekä 2D- että 3D-ohjelmia ja niiden työkaluja.

Keskitymme erityisesti työvaiheisiin, joiden parissa kuluu eniten aikaa. Aihe on vaikea, sillä työvaiheisiin kuluva aika on yksilöllistä, eli keskitymme enemmän universaaleihin asioihin, joiden koelussa menee paljon aikaa, kuten valaistus, kompositio ja perspektiivi. Lukijan tulee kuitenkin ymmärtää se, että vaikka hyödyntää esiteltyjä tekniikkoja, päästäkseen lopputulokseen nopeam-

min, ei silti voi laiminlyödä grafiikan perusteiden harjoittelua, miten oman ymmärryksen laajentamista uusien tekniikoiden ja tiedon avulla. Vaikka saakin valaistuksen puolesta korrekkeja maa-lauksia lopputuloksena, jos ei ymmärrä miten tulokseen pääsee tai miten valo käyttäytyy eri ma-teriaalien kanssa, kokeneemmat graafikot huomaavat perustan puutteellisuuden.

Kuinka voimme siis hyödyntää 3D-työkaluja, kuten sovelluksia ja ohjelmistoja 2D-työprosessien tehostamiseksi? Aloitetaan helpoista ja melko selvistä aiheista, kuten kompositiosta ja perspek-tiivistä. Sanotaan, että tarkoituksena on luoda monimutkaiseen perspektiiviin maalaus. Kaikkien elementtien piirtäminen oikein perspektiiviin vie paljon aikaa, ja jos valittu kuvakulma ei miellytä, pitää työ aloittaa kokonaan alusta. Entä jos luonnoksen kuvasta tekisi 3D-sovelluksella? Rakennuksia voi helposti kuvata laatikoilla, joiden koon muokkaamiseen ei vaadita minkäänlaista aikai-sempää osaamista tai graafista taitoa. Kun rakennukset on aseteltu halutulla tavalla, voi kameraa käännellä, zoomata, tai jopa vaihtaa sen linssiä erilaisten efektien ja kuvakulmien saavutta-miseksi.

Tutkimustyöhön vaaditaan perusymmärrys grafiikan teorian keskeisimmistä osa-alueista. Apua tutkimustyön tuloksien arviointiin on myös omien työtapojen tehokkuuden tuntemisesta. Tarkoi-tuksena on löytää eniten aikaa säästäviä tekniikoita. Jokainen graafikko työskentelee eri tavalla ja eri nopeuksilla, eli toisille hyödyllinen tapa hyödyntää 3D-työkaluja voi olla vain hidaste koke-neemmille graafikoille.

Teoriaosuudessa käydään läpi taiteelle tärkeitä peruskäsitteitä, jotka pätevät sekä 2D-, että 3D-grafiikassa. Avaamme laajemmin perspektiivin, komposition, värin ja valaistuksen teoriaa ja mer-kitystä luettavan ja todentuntuisen kuvan luomisessa.

Aloitamme käymällä läpi taiteen yleiskäsitteitä ja työvaiheita. Tässä kappaleessa keskitytään asi-oihin, jotka muodostavat 2D- tai 3D-grafiikan, kuten muodot, reunat, tekstuurit, tasot, pisteet, tasot ja mallit. Käytyämme läpi 2D- ja 3D-grafiikan erikseen, kirjoitamme työvaiheista, joihin lu-keutuu esimerkiksi konseptointi, viivatyö, renderöinti, mallinnus, teksturointi sekä viimeistely. Seuraavaksi siirrymme perspektiivin pariin. Perspektiivi kappaleessa avaamme perspektiivi-käsit-teen ja mitä se pitää sisällään sekä kirjoitamme erilaisista perspektiiveistä, kuten lineaarinen per-spektiivi, ilmaperspektiivi ja kahden tai useamman pakopisteen perspektiivi. Perspektiivin jälkeen siirrymme kompositioon. Kompositio kappaleessa selitetään, mitä kompositiolla tarkoitetaan tai-teen parissa sekä miten sillä voi vaikuttaa katsojan kokemukseen kuvasta. Väriteoria kappaleessa



kirjoitamme väriteoriasta ja sen historiasta, väriharmonioista ja värikontekstista. Väristä siirrymme valaistukseen. Valaistus-kappaleessa avaamme valon käsitettä fysiikan sekä taiteen näkökulmasta. Kirjoitamme erilaisista valaistus skenaarioista, ja kuinka niitä voi hyödyntää, kun luodaan erilaisia näkökulmia ja tunteita.

Grafiikan teoriaosuuden jälkeen, siirrymme työkalujen pariin. Kirjoitamme 2D- ja 3D-työkaluista, joita käytetään projektin toteutusvaiheessa. Mainitsemme myös vaihtoehtoisia työkaluja, joilla voi suorittaa saman prosessin, jos ei ole pääsyä projektissa käytettäviin työkaluihin. Viimeisenä ennen projektiosuuteen siirtymistä, kirjoitamme, kuinka 3D-työkaluja voi teoreettisesti hyödyntää 2D-maalausprosessissa.

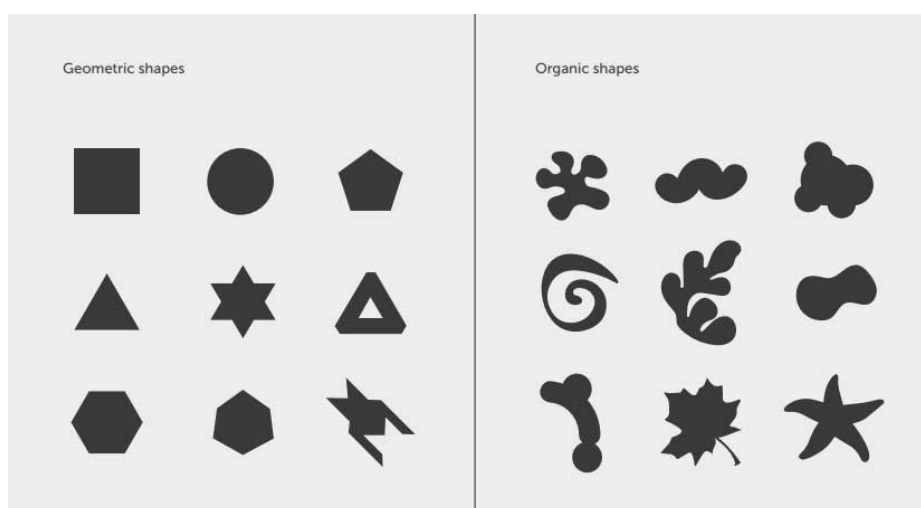
## 2 Grafiikan yleiskäsitteet ja teoria

Tässä opinnäytetyössä käsitellään 2D- ja 3D-grafiikan yhdistämistä. Tämän prosessin ymmärtämiseksi ja tutkimiseksi on ensin tutustuttava ja määriteltävä grafiikan keskeiset teoriat sekä käsitteet, jotta voimme ymmärtää, millä tavoin taiteen eri elementtejä voidaan toteuttaa sekä 2D- että 3D-tekniikoilla. On myös syytä määritellä sekä 2D- että 3D-taide käsitteinä ja selvittää, miten nämä kaksi eri metodologia eroavat toisistaan ennen niiden yhdistämistä.

### 2.1 2D-Grafiikka

Kun grafiikkaa kutsutaan kaksiulotteiseksi tai 2D:ksi, on työstettävällä kuvalla fyysinen leveys ja korkeus, mutta ei fyysistä syvyyttä. 2D-grafiikka koostuu erilaisista kaksiulotteisista muodoista. Muoto on kaksiulotteinen alue, joka voidaan määrittää viivoilla, värillä, tilalla, tekstuureilla tai muulla muulla eri tavalla. [1.]

Muotoja on kahta eri tyyppiä: geometrisiä tai orgaanisia. Geometriset muodot ovat nimellä määritettyjä muotoja, kuten ympyrä, neliö, kolmio ja muut vastaavat. Orgaaniset muodot ovat muotoja, jotka eivät sovellu geometrisien muotojen määritelmään. Tällaisia muotoja ovat esimerkiksi luonnosta löydettävät pilvet, kivimuodostelmat ja kasvit. Kuvassa 1 on havainnollistavia esimerkkejä erilaisista muodoista. [1.]



Kuva 1. Geometrisiä Muotoja. [1]

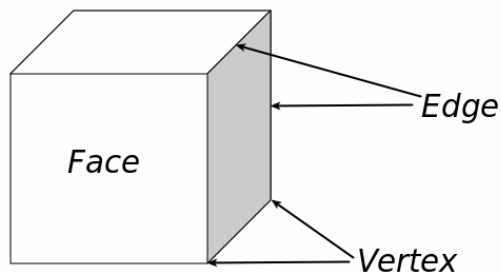
Muotoja voi määrittää usealla eri tavalla, ja usein pyritään luomaan illuusio kolmiulotteisuudesta näin tekemällä. Ympyrästä voi luoda pallon lisäämällä siihen väriä ja valaistuksen. Samalla tavalla laatikon voi saada näyttämään kuutiolta tai epämääräisen rosoisen muodon kiveksi. Muotojen välille voi luoda illuusion syvyydestä muuntelemalla niiden kokoa ja suhdetta toisiin muotoihin. Tätä kutsutaan perspektiiviksi.

## 2.2 3D-Grafiikka

3D-grafiikalla eli kolmiulotteisella grafiikalla tarkoitetaan tietokoneella luotua grafiikkaa, joka on mallinnettu kolmessa tilaulottuvuudessa siihen soveltuvilla sovelluksilla. 3D-grafiikan yleisimpiä käyttötarkoituksia ovat suunnittelu, kuvitus sekä videopelien ja elokuvien objektit ja erikoistehosteet [2]. Suuri osa 3D-grafiikan termistöstä on englanninkielistä, eikä kaikille termeille löydy selkeää suomenkielistä käännöstä, jota alalla käytetään. Tästä syystä käytämme tietyistä käsitteistä puhuessa alkuperäisiä englanninkielisiä nimiä.

Mallinnuksella tarkoitetaan itse 3D-mallin luomisprosessia. Mallintaa voi muutamalla eri tavalla tai niiden yhdistelmällä, mutta keskeisimmät mallinnus tavat ovat Polygoni-mallinnus, NURBS-mallinnus ja Subdivision Surface -mallinnus. [3.]

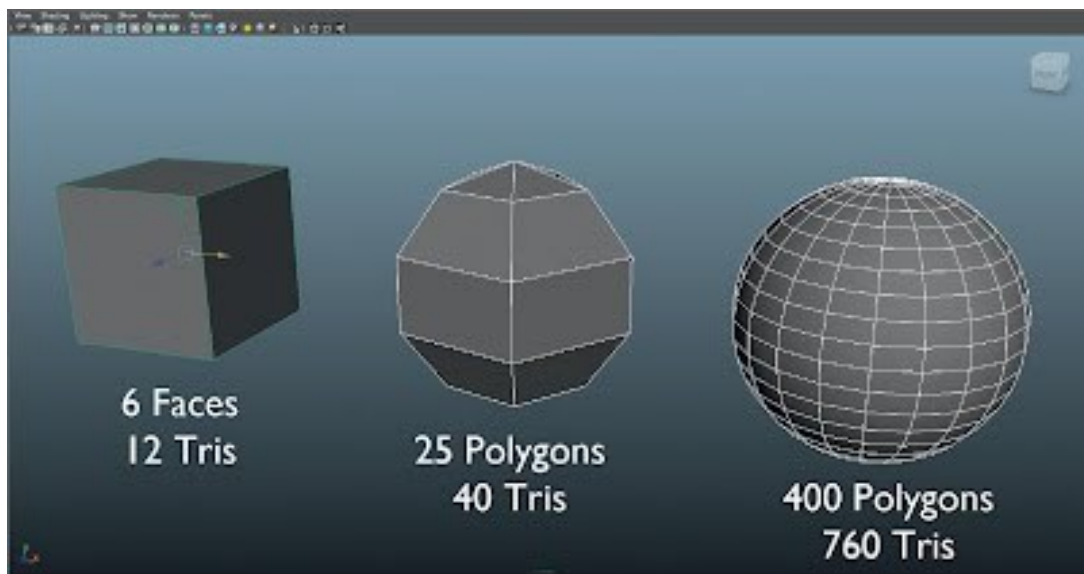
Polygoni-mallinnuksessa mallit, eli ”meshit”, koostuvat kolmesta osasta; pisteistä, reunoista ja tasoista (vertices, edges ja faces). Kaksi pistettä yhdistämällä muodostetaan reuna, ja vähintään kolme reunaa yhdistämällä muodostetaan taso. Useita tasojia yhdistämällä luodaan malli. Näitä eri osia manipuloimalla voidaan helposti ja tarkasti muokata mallin ulkomuotoa. Kuvassa 2 on vielä visuaalinen havainnollistus 3D-mallista.



Kuva 2. Selitys 3D-mallin rakenteesta. [2]

NURBS on lyhenne käsitteestä Non-Uniform Rational Basis Spline. NURBS-mallinnus on mallinnustapa, joka hyödyntää matemaattisia funktioita kurvien ja tasojen luonnissa. NURBS-mallinnuksen vahvuutena on mallien luominen joustavasti ja tarkasti verrattuna polygonimallinnukseen. [3.]

Subdivision Surface -mallinnus on mallinnustyyli, jossa mallin kulmikkautta vähennetään Subdivision Surface -nimisellä muuntajalla. Visuaalinen esitys kuvassa 3. Tämä muuntaja moninkertaistaa mallin pintojen määrän jakamalla pinnat useaan samankokoiseen osaan, minkä seurauksena mallista tulee sileämpi. [3.]



Kuva 3. Kuution muuntaminen palloksi Subdivision Surface -työkalun avulla. [3]

3D-malleja voidaan luoda myös digitaalisesti veistämällä. Veistämistekniikassa 3D-malliin luodaan asteittain yksityiskohtia lisäämällä tai poistamalla alkumuodosta muodosta massaa. Tekniikka muistuttaa savimallien veistämistä ja on suosittu tekniikka orgaanisten ja yksityiskohtaisten mallien, kuten ihmis- ja eläinhahmojen, luomiseen. Veistämisprosessia seuraa usein kuitenkin polygon-mallintamisvaihe, jolla hyvin yksityiskohtaisesta veistetystä mallista tehdään paremmin optimoitu ja animoitava yksinkertaisempi malli.

3D-grafiikan luomiseen kuuluu myös muita vaiheita, kuten mallien tekstuurien tekeminen sekä renderöinti. Teksturoimalla kolmiulotteisille muodoille saadaan väriä sekä tietynlaiset pinnat. 3D-malleja voidaan teksturoida joko maalaamalla niiden pinnalle 2D-grafiikan tyyliin tai luomalla

niille fysiikan lakeja noudattavia materiaaleja. Materiaaleja ja tekstuureja, jotka mallia renderöidessä reagoivat niiden ympäristössä olevaan valoon, kutsutaan PBR materiaaleiksi. PBR tulee sanoista physically based rendering, eri fysiikkapohjainen renderöinti.

Teksturointia varten 3D-malleille on ensin luotava UV-kartta, joka on kaksiulotteinen kuvaelma 3D-mallin kaikista pinnoista. UV-karttaa on helppo verrata esimerkiksi tekstiilitöissä käytettäviin kaavakkeisiin, joilla kuvataan, millaisista paloista vaate koostuu. Tämän kartan päälle voidaan tallentaa 3D-mallin tekstuuridata kaksiulotteisessa muodossa.

Renderöinti on tärkeä osa viimeistelyä 3D-teosta. 3D-grafiikan renderöinti digitaalisen taiteen prosessi, jossa 3D-mallit sekä ympäristö talletetaan graafikoon haluamalla tyylillä joko viimeistelyksi kaksiulotteiseksi kuvaksi, kun puhutaan jälkirenderöinnistä, tai osaksi elävää vuorovaikuttaavaa maailmaa, kuten videopelimaailmaa kun puhutaan real-time-renderöinnistä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan jälkirenderöintiin, sillä tavoitteena on luoda kaksiulotteinen kuva. Renderöintiprosessissa kaikki 3D-ohjelmassa luotu data, kuten 3D-mallit, niiden tekstuurit sekä materiaalit sekä ympäristöön asetetut virtuaaliset valot tallennetaan kaksiulotteiseksi kuvaksi samaan tapaan kuin valokuvaaja ottaisi kuvan ympäristöstä. Valaistuksen, komposition sekä kuvakulman valinnan merkitys on renderöinnissä samanlainen kuin 2D-grafiikassa. [4.]

### 2.3 Taiteen alalajit ja työvaiheet

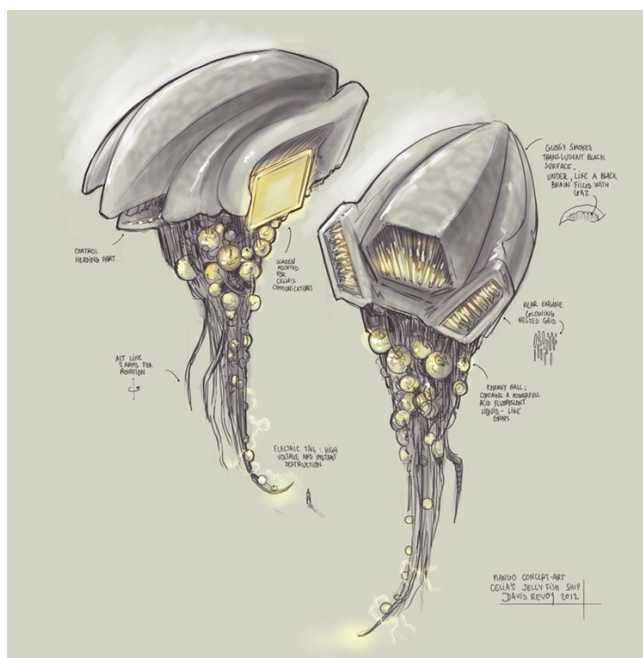
Konseptitaide on yksi visuaalisen taiteen alalajeista, jonka tarkoituksena on kommunikoida ideoita osana projektia. Nämä ideat voivat kuvastaa muun muassa hahmoja, kulkuneuvoja tai ympäristöjä, ja niitä hyödynnetään yleensä elokuva- ja peliteollisuudessa. Konseptitaide on hyvin iteraatiivinen prosessi, jossa graafikko toteuttaa yleensä prosessin alkuvaiheessa useita luonnoksia, joiden tarkoitus on tutkia usein hyvinkin erilaisia ideoita kehitettävästä kohteesta. Näitä luonnoksia kehitetään eteenpäin vaihe vaiheelta, yleensä muiden tiimissä työskentelevien henkilöiden palautteen perusteella, kunnes idea on valmis käytettäväksi projektissa. [5.]

Konseptitaidetta voi toteuttaa monella eri tapaa, mutta tämän tekstin yhteydessä keskitymme niiden töiden tekoon, joiden lopullinen formaatti on digitaalinen kaksiulotteinen kuva. Suuri osa konseptitaiteilijoiden tuottamista töistä ovat luonnoksia muun muassa erilaisista esineistä, hahmoista tai ympäristöistä, mutta joskus konseptitaiteilijoiden on tarpeen tehdä myös isompia ja

viimeistellympiä teoksia, jotka toimivat referenssinä tai markkinointimateriaalina. Näihin 2D-kuviin voidaan päätyä hyödyntämällä sekä 2D- että 3D-taiteen menetelmiä, ja näihin menetelmiin on hyödyllistä tutustua etenkin suurempia töitä toteuttaessa.

Konseptitaide on taiteen muoto, jossa tarkoituksena on tuoda ideat ja kuvaukset visuaaliseen muotoon. Suunnittelijat kuvaavat esimerkiksi pelin hahmon ja heidän omalaatuiset piirteensä konseptitaiteilijalle, ja konseptitaiteilijan tehtävä on luoda paljon erilaisia variaatioita kuvauksen perusteella, jotka he voivat esittää suunnittelijoille.

Suunnittelijat valitsevat variaation, joka parhaiten sopii tähdättyyn teemaan ja maailmankuvaan. 3D-mallintajat käyttävät konseptitaidetta referenssinään mallintaessaan kyseistä hahmoa. Esimerkki konseptista kuvassa 4. [5.]



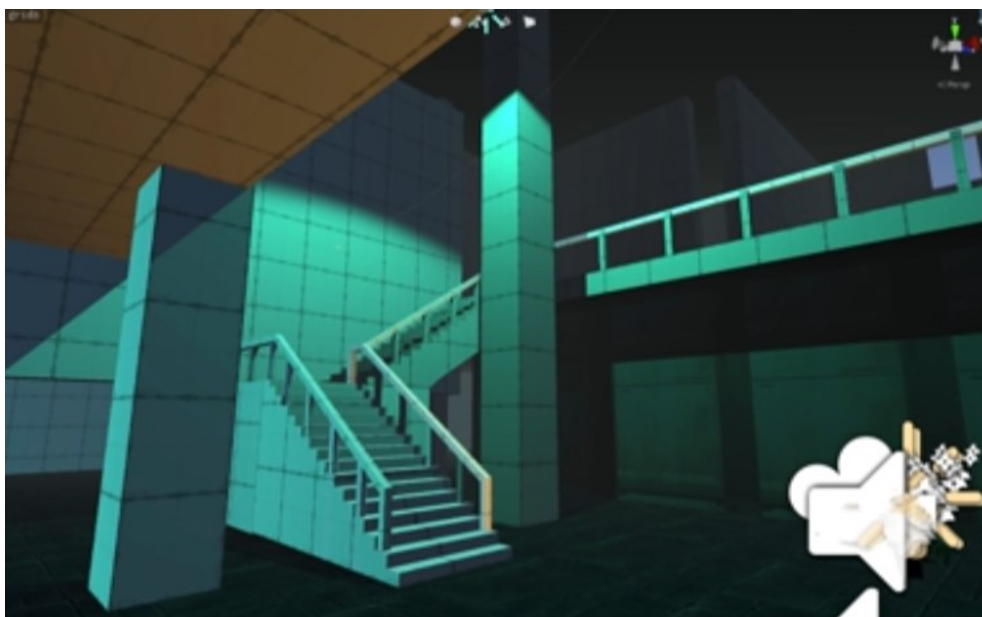
Kuva 4. Celia Sota-alus -konsepti. [4]

3D-työkalujen kehittyessä niistä on tullut yleisesti käytetty taidemuoto konseptitaiteessa. 3D-ihmismallin kääntely ja eri asentojen kokeileminen on paljon nopeampaa kuin sen piirtäminen uudestaan joka kerta. Tämä pätee myös oikeanlaisen komposition etsimiseen. Yleisesti käytetty tekniikka on nopeasti asettaa laatikoita 3D-tilassa haluttuun kompositioon, etsiä sopiva kuvakulma ja ottaa kuva, jonka päälle piirretään yksityiskohtia.

Jos peliin suunnitellaan ympäristöä, pelin suunnittelijat ovat tehneet tämän laatikoiden asetteluun valmiiksi. Tätä kutsutaan harmaalaatikoinniksi tai ”grayboxaamiseksi”. Tärkeintä peliympä-

ristössä on se, että pelaaja voi liikkua siellä vaivattomasti, eikä tarkoitettua menosuuntaa tuki kynnys, joka on tarkoituksetta liian korkea pelaajahahmolle. Laatikoiden asettelulla haluttuun kompositioon päästään nopeasti testaamaan, onko suunniteltu tila siis peliteknisesti toiminnallinen. Harmaalaatikoidusta tilasta otetun kuvan päälle on myös helpompi ja nopeampi piirtää halutut yksityiskohdat ja luoda tunnelma.

Kun kuvassa elementit ovat jo paikallaan, ei myöskään artistin tarvitse välittää perspektiivistä lainkaan, sillä se on kuvassa jo valmiina harmaalaatikoinnin ansiosta. Kuvassa 5 on esimerkki siitä, kuinka laatikoita asettelemalla ja skaalaamalla on mahdollista luoda selkeä ympäristö. [6.]



Kuva 5. Harmaalaatikoitu asetelma. [5]

Konseptitaiteen lisäksi pelialalla on myös paljon kuvittajia (illustration artists), joiden työtehtävänä on luoda näyttäviä kuvauksia halutuista aiheista. Konseptitaiteilijaan verrattuna, kuvittajataiteilija usein työstää pidempään yhtä maalausta. Siinä missä konseptitaiteilija saattaa käyttää muutamasta tunnista muutamaaan työpäivään tietyn konseptin suunnittelussa, kuvittajien työ saattaa kestää useampia viikkoja, ja jopa kuukausia.

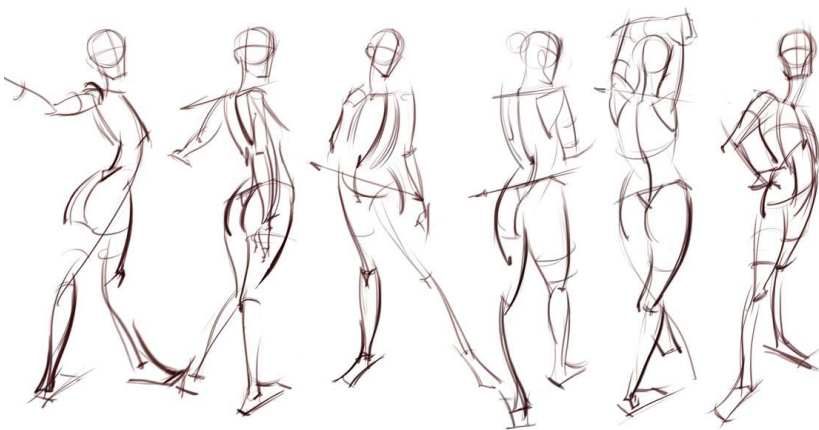
Havainnollistus kuvitustaiteesta on kuvassa 6 alla, joka on Riot Games'in pelin League of Legends hahmotaidetta.



Kuva 6. Senna Hahmo taide. [6]

Kuvitustyötä saatetaan pitää teknisesti haastavampana taiteenlajina konseptitaiteeseen verrattuna. Konseptitaiteen tärkein tehtävä on luoda kuva tai konsepti, joka tuo idean parhaassa mahdollisessa muodossa tulkittavaksi.

Konseptitaiteilijoille tärkeimpiin taitoihin kuuluu elepiirrokset. Elepiirrokset ovat nopeita piirroksia, joiden tarkoitus on kuvata tiettyä elettä tai kehon asentoa, kuten kuva 7 havainnollistaa.



Kuva 7. Elepiirroksia. [7]



Anatomian ymmärrys on tärkeä taito myös konseptitaiteilijoille, mutta kun tarkoitus on vain tuoda idea esille, jotta 3D-mallintajat tai kuvittajat voivat luoda mallin tai kuvitustaidetta konseptin pohjalta, anatomian tarkkuus ei ole välttämätöntä. Kuvittajien pitää ymmärtää anatomiaa hyvin, sillä hahmon kehonosien ja ruumiinrakenteen on oltava uskottavia. Toinen tärkeä osa kuvittajien taitopakettia on renderöinti. Renderöinnillä tarkoitetaan kuvan, animaation tai 3D-mallin prosessointia, jonka lopputuloksena saadaan lopullinen tuotos.

Tässä työvaiheessa kuva saa ilmaisevat elementtinsä; määritetyt pinnat, värit, tekstuurit sekä valaistuksen ja varjostuksen. Jos renderöinnin kohteena on staattinen maalaus, renderöinti ei tarkoita vain sovellusten luomaa lopputulosta, vaan myös artistin manuaalisen työn vaihetta, jossa kuva tuodaan lopputulokseen käsin.

3D-taiteessa renderöinnillä tarkoitetaan vaihetta, jossa tietokone kääntää 3D-tilan kaksiulotteiseksi kuvaksi käyttämällä matemaattisia ominaisuuksia jokaisen pikselin väriarvojen yhdistämiseen. Kuvan renderöinti sisältää varjostuksen, tekstuurien sijoittamisen, erilaisten kamera efektien lisäämisen ja muuta vastaavaa. Tästä syystä prosessi on työläs ja aikaa vievä. Riippuen käyttäjän tietokoneen tehokkuudesta, renderöinti voi kestää kymmenestä minuutista useampiin päiviin. Suosituimmat ja käytetyimmät renderöinti sovellukset ovat 3D-sovelluksia, joihin kuuluu 3D-s MAX, Blender sekä Maya. Kuvassa 8 esimerkki konseptin ja renderin visuaalisista eroista. [7.]



Kuva 8, Konsepti vs. Renderi. [8]

## 2.4 Perspektiivi

Kolmiulotteisten esineiden ja tilojen kuvaamista kaksiulotteisessa taiteessa kutsutaan perspektiiviksi. Perspektiivin tarkoituksena on luoda kuvaan realistinen käsitys syvyydestä, mutta sitä voi myös hyödyntää erilaisten tunteiden herättämiseen. Taiteessa käytettyä termiä ei kuitenkaan pidä sekoittaa perspektiivi käsitteeseen taiteen ulkopuolella.

Perspektiivin avulla kaksiulotteisesti piirretyistä esineistä saa helpommin kolmiulotteisen tunteen. Perspektiivi luo teokseen tilan tuntumaa, auttaa katsojaa hahmottamaan sekä etäisyyksiä että kohteiden kokoeroja, mikä tekee teoksesta uskottavan näköisen. Tämä voidaan saada aikaan muun muassa piirtämällä kauempana olevat esineet pienempinä kuin lähellä olevat esineet. [8.]

Perspektiiviin liittyy paljon termistöä ja sääntöjä, joihin perspektiivin luominen perustuu. Näistä peruseriaatteista tärkeimpiä on määrittää perspektiivin tyyppi, kuvan näkökulma, näkökenttä, horisonttiviiva sekä pakopisteiden sijainti ja lukumäärä.

### 2.4.1 Ilmaperspektiivi ja lineaarinen perspektiivi

Taiteessa perspektiivi voidaan jakaa kahteen tyyppiin: ilmaperspektiiviin ja lineaariseen perspektiiviin. Ilmaperspektiivi tarkoittaa syvyysvaikutelman luomista pääasiassa värejä ja valaistusta käyttämällä. Termi perustuu ilmiöön, jossa katsojaa kaukana olevat kohteet näyttävät haaleammilta ja usein sinertävimmiltä kuin lähellä katsojaa olevat kohteet. Tämä johtuu siitä, että hengittämämme ilma ei ole todellisuudessa täysin läpinäkyvää, vaan ilmamolekyyleistä ja ilman epäpuhtauksista siroava valo saa katsojan ja etäällä olevan kohteen välisen ilman vaikuttamaan utuisemmalta ja värittömämmältä. Ilmaperspektiivin käyttö on tehokas ja suhteellisen yksinkertainen tapa luoda syvyyden tuntua etenkin maisemateoksissa, ja sen käyttö on tärkeää uskottavan ympäristön luomisessa. [9.]

Lineaarinen perspektiivi on perspektiivityypeistä usein tunnetumpi. Se perustuu sekä geometriisiin että matemaattisiin sääntöihin ja on tehokas tapa luoda syvyysvaikutelmaa rakennusten, esineiden ja hahmojen välillä. Seuraavat kappaleet käsittelevät laajemmin eritoten lineaariseen perspektiiviin liittyviä komponentteja.

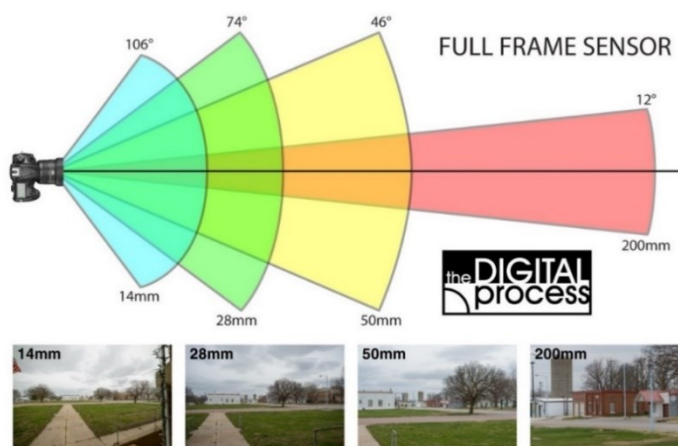
## 2.4.2 Näkökulma

Näkökulman määrittäminen on ensimmäinen vaihe perspektiivin rakentamisessa. Näkökulmalla tarkoitetaan suuntaa, josta katsoja katsoo kohdetta. Näkökulma lähtee aina pisteestä, jossa katsojan kuvitteelliset silmät ovat. Tämän pisteen, jota voidaan kutsua myös asemapisteeksi, määrittely on tärkeä osa myös komposition luomista, ja sen tulisi olla yksi ensimmäisistä päätöksistä, joka tehdään koko taideprosessin aikana. [10.]

Näkökulmat voidaan jakaa karkeasti suoraan näkökulmaan ja kallistuneisiin näkökulmiin. Suora näkökulma on perspektiiviltään yksinkertaisempi. Siinä katsoja katsoo kohdetta suorassa viivassa suhteessa oikeaan tai kuvitteelliseen maanpintaan. Tällöin kaikki linjat, jotka kohteessa ovat suoraan vertikaalisia, piirretään vertikaalisina myös kaksiulotteisessa kuvassa. [11.]

Kallistuneissa näkökulmissa voidaan kuvitella katsojan kallistavan päätään ylös tai alaspäin. Tällöin myös kohteen vertikaaliset linjat piirretään perspektiivissä ilmentäen kohteen vertikaalista syvyyttä. Näkökulmaa, jossa kohdetta katsotaan ylhäältä päin, voidaan kutsua lintuperspektiiviksi, ja näkökulmaa, jossa kohdetta katsotaan alhaalta päin, voidaan kutsua sammakkoperspektiiviksi.

Näkökulmaa määrittäessä on hyvä päättää myös kuvan näkökentästä. Näkökenttä on helpompi määrittellä valokuvaustermien kautta. Kameran käyttävät erikokoisia linsejä, joilla voidaan muuttaa sitä, kuinka vääristyneeltä kuvan perspektiivi näyttää. Linssin kulma määrittää sen, kuinka paljon kuvattua aluetta se näyttää. Kuvassa 9 on havainnollistus kameran linssien vaikutuksesta.



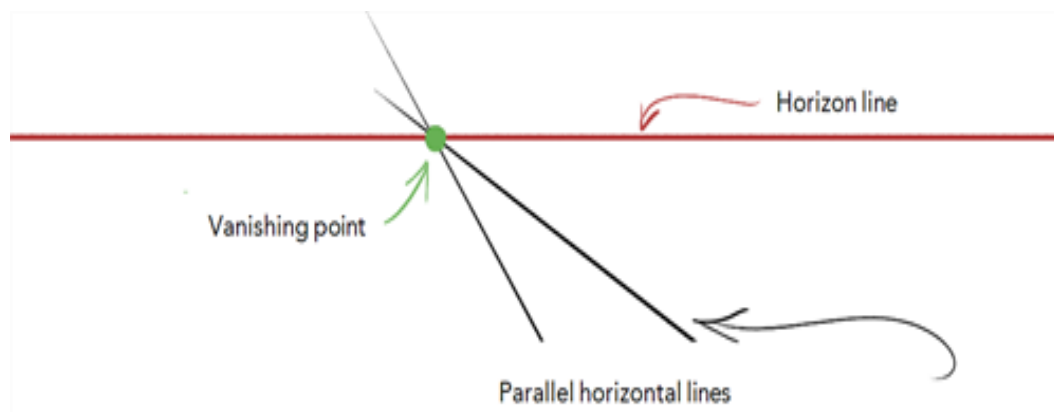
Kuva 9. Linssien vaikutus näkökenttään. [9]

Kapeat linssit kuvaavat kapeampaa aluetta, jossa ilmenee vähemmän kuvan vääristymistä. Laajat linssit vangitsevat kuvaan paljon laajemman alueen, mutta kuvan reuna-alueet voivat olla vääristyneitä. [11.]

Realistisissa kuvissa on suositeltavaa pitää näkökenttä tarpeeksi pienenä, noin 50–60-asteisena, jotta perspektiivi ei vääristy liikaa. Hyvin suuri näkökenttä voi olla kuitenkin erittäin tehokas keino toiminnan ja tunteiden kuvaamiseen, ja sitä käytetäänkin paljon esimerkiksi sarjakuvataiteessa. Piirrettäessä perspektiiviä kaksiulotteisessa tilassa voidaan näkökenttään vaikuttaa muuttamalla pakopisteiden etäisyyttä kuvan keskikohdasta.

### 2.4.3 Horisonttiviiva ja pakopisteet

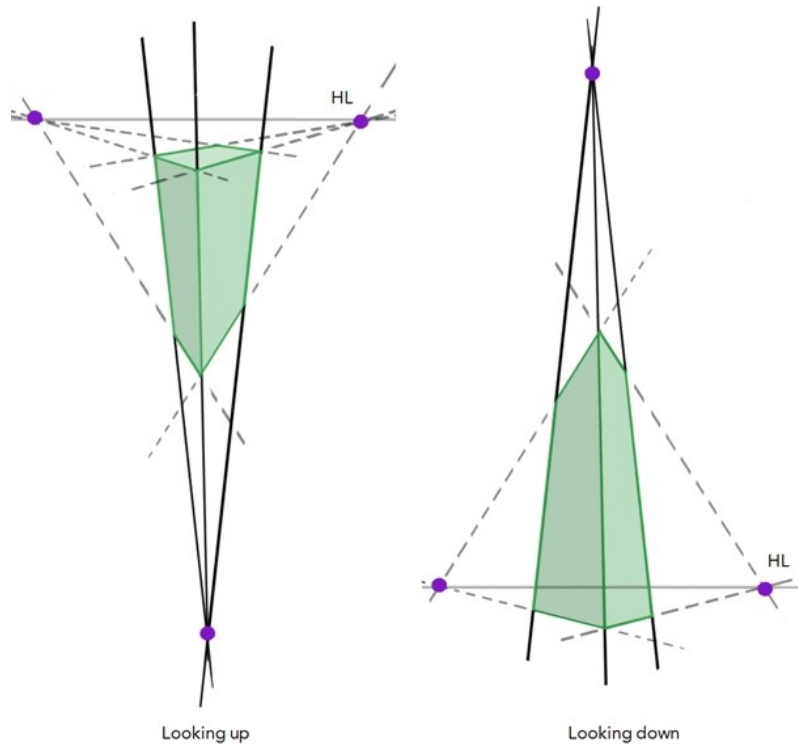
Piirtäessä perspektiiviä 2D- työkalujen avulla on tärkeää sijoitella kuvan horisonttiviiva ja pakopisteet (kuva 10 alla), sillä nämä toimivat perspektiivin viitekehystenä ja ohjaavat sitä, kuinka kohteet vääristyvät perspektiivin vaikutuksesta.



Kuva 10. Visuaalinen esitelmä horisonttiviivasta (Horizontal line) ja pakopisteestä. (Vanishing point). [10]

Perspektiiviä kuvaillessa horisonttiviiva ei tarkoita samaa asiaa kuin maiseman horisontti. Horisonttiviiva on suora horisontaalinen viiva, joka on aina katsojan silmien eli asemapisteen korkeudella. Horisonttiviiva pysyy suorana myös näkökulmaa muuttaessa, mutta sen sijainti kuvassa voi muuttua.

Esimerkiksi sammakkoperspektiivissä horisonttiviiva näyttää olevan alempana kuin katsoessa vastaavaa kuvaa suorasta näkökulmasta (kuva 11 alla). [11.]



Kuva 11. Havainnollistava esimerkki siitä, miten horisonttiviivan sijoittaminen vaikuttaa perspektiiviin. [11]

Pakopisteet taas ovat pääasiassa horisonttiviivalle sijoituvia pisteitä, joita kohti pakoviivat kulkevat. Pakoviivat ovat viivoja, jotka seuraavat perspektiivissä olevien kohteiden reunoja ja päättyvät aina pakopisteeseen. Näiden viivojen avulla voidaan määrittää, millä tavalla kohde vääristyy perspektiivin vaikutuksesta. Paras esimerkki pakopisteestä ja pakoviivoista on kohti horisonttia katoava suora rautatie, jonka varrella tai päällä katsoja seisoo. Rautatien kiskot seuraavat pakoviivoja kohti pakopistettä, ja mitä kauempana katsojasta ne ovat, sitä lähempänä toisiaan ne vaikuttavat olevan. Horisonttiviivan saavuttaessaan kiskot näyttävän yhdistyvän yhdeksi pakopisteessä. Tämä luo vaikutelman syvyydestä. [11.]

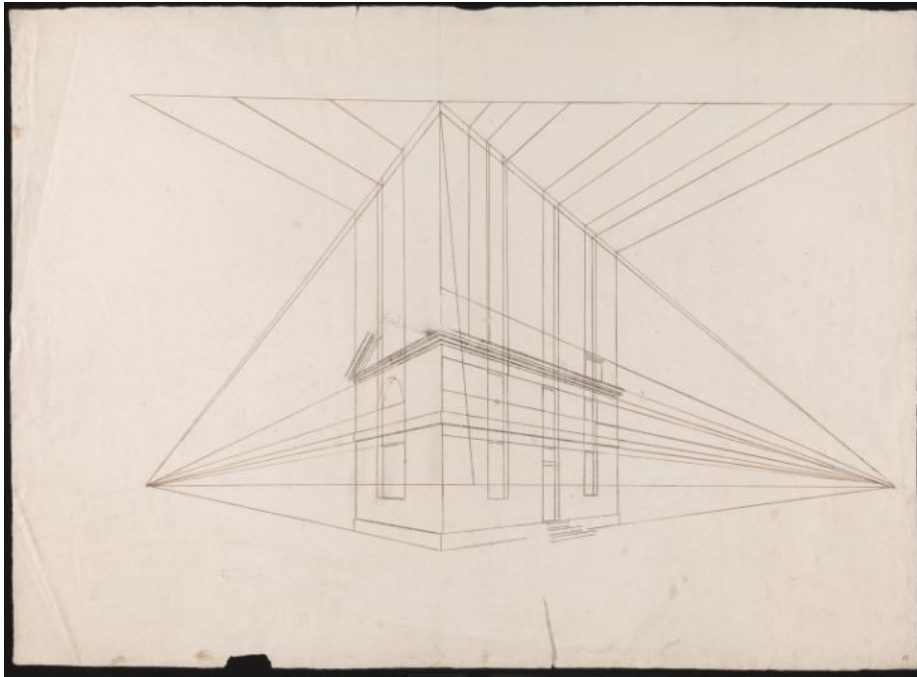
Lineaarinen perspektiivi voidaan jakaa eri tyypeihin sen mukaan, montako pakopistettä perspektiivillä on. Näistä yleisimpiä ovat yhden, kahden ja kolmen pakopisteen perspektiivit. Yhden ja kahden pakopisteen perspektiivi muodostuu silloin, kun katsoja katsoo kohdetta suorasta näkökulmasta. Kun perspektiivillä on korkeintaan kaksi pakopistettä, sijoittuvat ne aina horisonttiviivalle. Jos katsojan näkökulma on kallistunut, voi muodostua kolmen tai jopa viiden pakopisteen perspektiivi. [11.]

Yhden pakopisteen perspektiiviä käytetään yleisimmin luomaan kaukaisuuden tuntua. Esimerkiksi tiestä, joka katoaa kaukaisuuteen ja näyttää siltä, että tien reunat yhdistyvät pakopisteen kohdalla. Yhden pakopisteen kuvassa kaikki pakoviivat kulkevat yhtä pakopistettä kohti. [12.]

Kahden- tai useamman pakopisteen perspektiiviä käytetään usein esineiden, tilojen tai rakennusten kuvaamiseen. Esimerkit yhden ja kolmen pakopisteen perspektiiveistä näkyvät kuvissa 12 ja 13. Yleisesti pakopisteet asetetaan mahdollisimman kauas kuvatusasta esineestä tai tilasta, jotta kuva on mahdollisimman realistinen. Mitä lähempänä pakopisteet ovat toisiaan, sitä enemmän kuvattava objekti tai tila vääristyy. Tätä voidaan käyttää voimakkaana tunteiden tai toiminnan illuusion luoja. [12.]



Kuva 12. Yhden pakopisteen perspektiivi. [12]



Kuva 13. Kahden pakopisteen perspektiivi. [13]

## 2.5 Kompositio

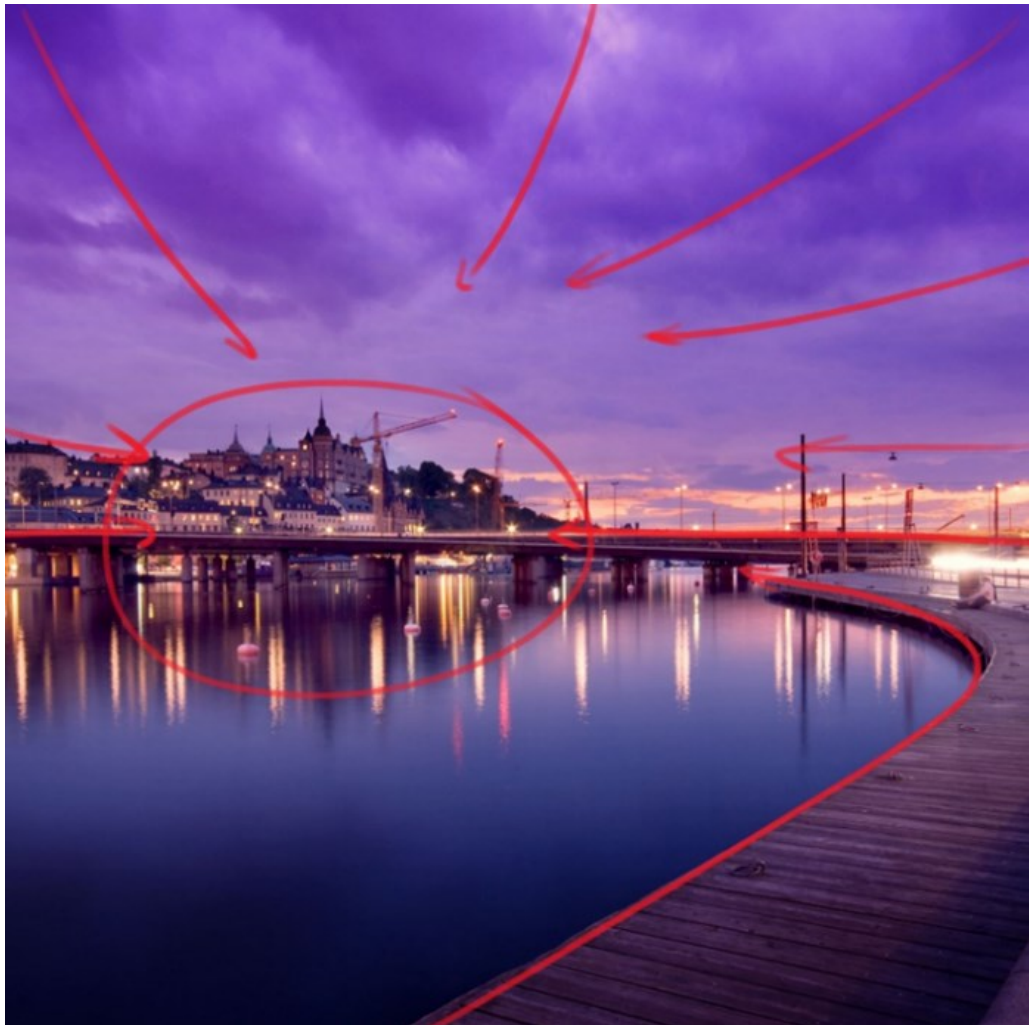
Taiteessa kompositio tarkoittaa eri elementtien sovittamista tiettyyn suhteeseen toisiinsa verrattuna joko koon, värin, muodon tai muiden elementtien suhteen. Kompositio on tärkeä osa sekä 2D- että 3D-taidetta. Kompositiolla kertoo kuvan katsojalle, kuinka kuva on tarkoitettu tulkittavan. Erityisen tärkeää on luoda kompositio, joka sopii parhaiten kyseiseen teokseen ja auttaa katsojaa ymmärtämään kuvan mahdollisimman helposti. Yleisimpiä 2D-komposition elementtejä ovat: viivat, muodot, väri, tila. [13.]

Kun luodaan kompositiota, pyritään luomaan jotain dynaamista. Dynaamisen komposition saa luotua liioittelemalla kuvan elementtejä, kuten sen värejä, kokoja ja arvoja. Näitä elementtejä manipuloimalla voi keskittää katsojan huomion haluttuun pisteeseen kuvassa. Tätä pistettä kutsutaan kuvan keskipisteeksi. [13.]

Kompositio on keskeinen osa kuvan suunnittelua. Kuvaa suunnitellessa, kannattaa pohtia, mitä komposition elementtejä hyödyntää, jotta saa kuvan sanoman parhaiten välitettyä. Aikojen saatossa on kehittynyt erilaisia ”reseptejä”, jotka on todettu toimiviksi, kun tarkoituksena on luoda

mielenkiintoinen kompositio. Näihin ”resepteihin” lukeutuvat esimerkiksi: järjestys vs. kaaos, monimutkainen vs. yksinkertainen, iso vs. pieni, kulmikas vs. kaareva, puu vs. metsä ja iso, keskikokoinen, pieni. Näillä vastakohtilla ja harmonioilla luodaan mielenkiintoinen ja kontrastinen kuva. [14.]

Kompositiolla johdatetaan katsojan huomio elementteihin, jotka koetaan tai halutaan koettavan tärkeänä. Yleisin tapa johdattaa katsojan silmää on asettaa kuvan elementit järjestykseen, joka luo johdattelevia linjoja kohti kuvan keskipistettä, kuten kuvasta 14 voi huomata.

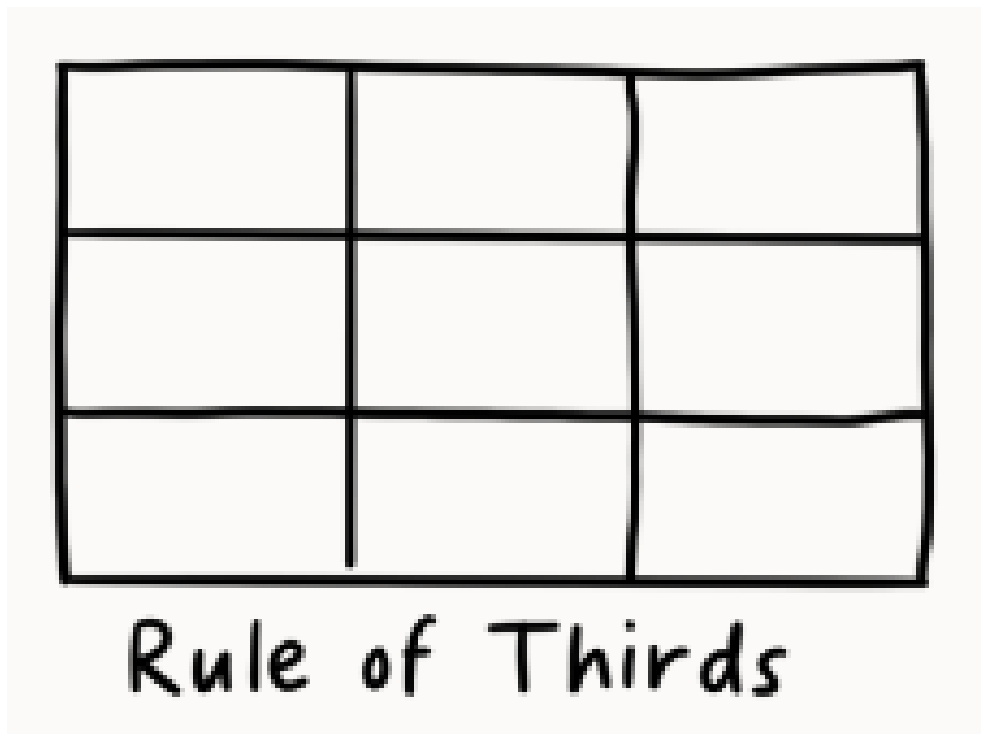


Kuva 14. Katseen johdattelu. [14]



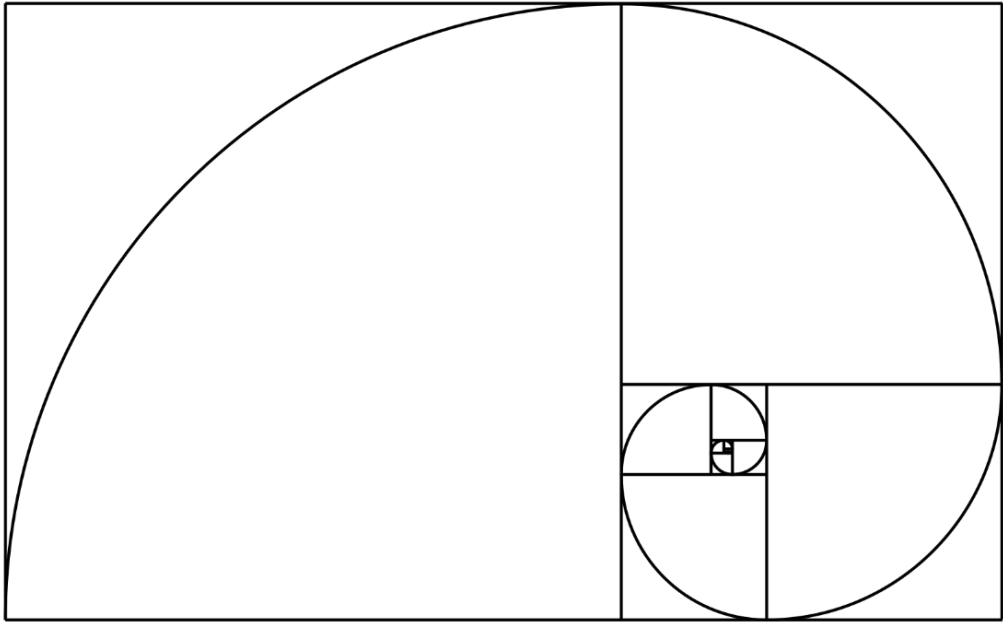
### 2.5.1 Sommittelu

Esineiden tai asioiden asettelua kiintoisalla ja mielekkäällä tavalla toisiinsa nähden kutsutaan sommitteluksi. Sommittelun tarkoitus on asetella kuvan elementit sellaiseen asetelmaan, joka johdattaa katsojaa kuvan läpi ja vangitsee katsojan katseen haluttuun osaan kuvassa. Yleinen sommitteluohje on jakaa kuva kolmeen yhtä suureen osaan niin pysty- kuin vaakatasossa. Kun kuva jaetaan kuten kuvassa 15 näkyy, saadaan kolmijakoinen sommittelu. [15.]



Kuva 15. Kolmijakoinen sommittelu. [15]

Kultainen leikkaus (kuva 16 ja 17 alla) on kolmijakoista sommittelusääntöä tarkempi sommitteluohje. Kultainen leikkaus on kuvan tarinaa ja liikettä tukeva sommitteluohje. Kultaisesta leikkauksesta muodostuva Fibonaccin kaari on voimakas työkalu esimerkiksi arkkitehtuurissa, horisontin määrittelyssä tai kuvan pääelementin asettelussa. Kultaisen leikkauksen ja kolmijakoisen sommittelun sääntönä on se, että niitä noudattamalla kuvasta saa miellyttävän ja tasapainoisen, kun kuvan elementit sijoitetaan janojen leikkauskohtiin. [15.]

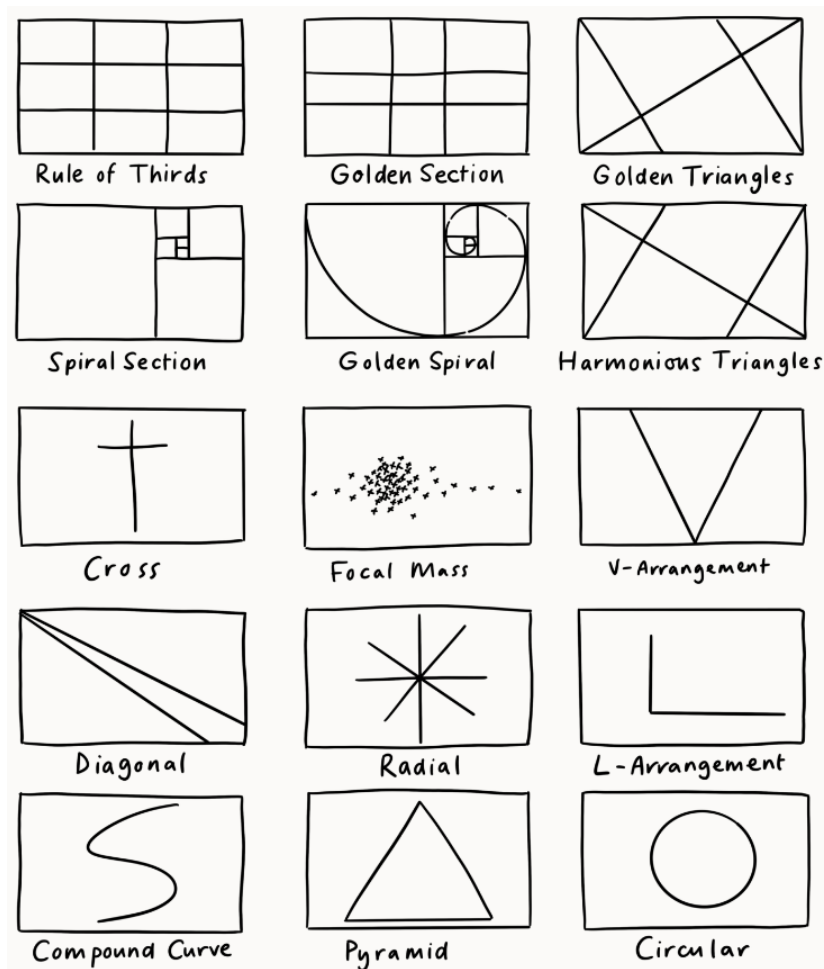


Kuva 16. Kultainen leikkaus ja Fibonaccin kaari. [16]



Kuva 17. Kultainen leikkaus käytössä. [17]

Sommitteluohjeita on olemassa paljon enemmän moniin eri tarkoituksiin. Kuvassa 18 on esimerkki muutamasta erilaisesta sommitteluohjeesta.



Kuva 18. Sommitteluohjeita. [18]

## 2.6 Väriteoria

Väriteoria sisältää useita eri selityksiä, konsepteja ja hyödyntämismalleja. Keskitymme tässä opinäytetyössä kolmeen käytännölliseen peruskategoriaan: väriympyrään, väriharmoniaan ja värin kontekstiin. [16.]

### 2.6.1 Väriympyrä

Sir Isaac Newton (1642–1727) ehdotti, että värispektri kierrettäisiin ympyräksi yhdistämällä näkyvän spektrin molemmat päät, punaisen ja violetin. Newton huomasi, että värit liukenivat toisiinsa sulavasti, mutta hänen nimesi seitsemän väriä, jotka tunnetaan lyhenteenä ROYGBIV, joka kuvaa sateenkaaren muodostamaa värisarjaa (punainen, oranssi, keltainen, vihreä, sininen, indigo ja violetti). Perinne taiteilijoiden keskuudessa on keskittyä kuuteen perusväriin, tiputtaen indigon pois. [16.]

Väriympyrä, joka esiintyy alla olevassa kuvassa 19, sisältää ulottuvuuden harmauden ja intensiteetin välillä, jota kutsutaan kromiksi. Kromi on pintavärin voimakkuus suhteessa valkoiseen. Kromi on helposti sekoitettava termiin värikylläisyys, joka viittaa valon väripuhtauteen. Mitä kauempaa väriympyrän keskustasta väri valitaan, sitä korkeammalla se on kromaattisella asteikolla. Väriympyrän keskustassa sijaitsee neutraali harmaa. Jokainen väri voidaan siis määrittää kahdella ulottuvuudella - sävyllä, eli missä se sijaitsee väriympyrän reunalla sekä sen kromatiikalla eli kuinka puhdas tai harmaantunut väri on.



Kuva 19. Modernisoitu versio Sir Isaac Newtonin väriympyrästä. [19]

Taiteilijat yleisesti pitävät punaista, keltaista ja sinistä alkeellisimpina perusväreinä. Perusvärien ideana on se, että näitä kolmea väriä sekoittamalla on mahdollista saada kaikki muut värit.

Päävärejä punaista, keltaista ja sinistä sekoittamalla saadaan välivärit: oranssi, vihreä ja violetti. Päävärejä ja välivärejä sekoittamalla saadaan tertiäriset värit: keltaoranssi, punaoranssi, punainen-violetti, sinivioletti, sinivihreä ja keltavihreä. Havainnollistus värien sekoituksesta kuvassa 20. [16.]



Kuva 20. Kuva Väriympyrästä ja eri värisekoituksista. [20]

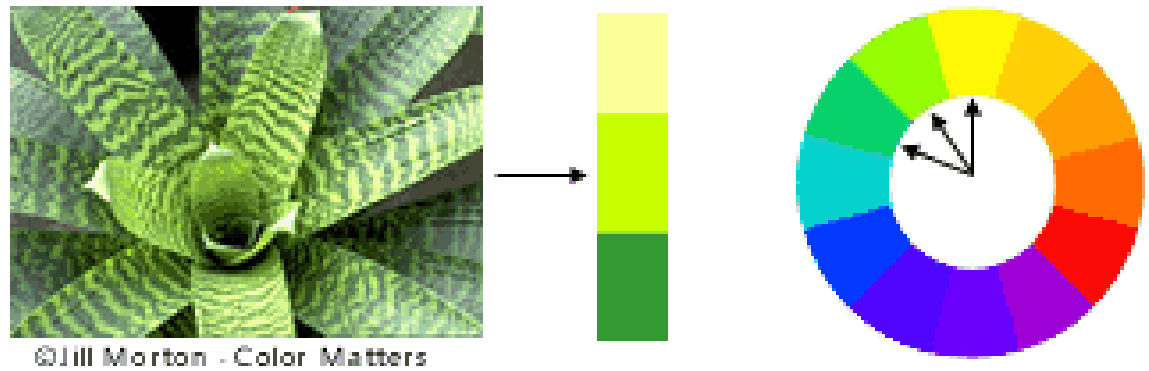
### 2.6.2 Väriharmonia

Harmoniaa voidaan kuvailla miellyttävillä asetelmilla, oli kyse väreistä tai musiikista. Visuaalisissa kokemuksissa harmoniaksi kuvataan asioita, jotka miellyttävät silmää. Yleisesti harmonia luo tunteen järjestyksestä ja tasapainosta. Kun jokin ei ole harmonista, se voi herättää tylsyyttä ja kaaosta. Kokemus voi olla niin mitäänsanomaton, että katsoja ei kiinnostu katsomastaan, tai kokemus voi olla niin kaoottinen, että katsoja ei kestä sen seuraamista. Ihmisen aivot hylkäävät tietoa, jota ne eivät ymmärrä. [16.]

Voidaan siis todeta, että liiallinen yhtenäisyys johtaa alistimulaatioon ja liiallinen monimutkaisuus johtaa ylistimulaatioon. Harmonialla pyritään pääsemään miellyttävään dynaamiseen tasapainoon niiden välillä. [16.]

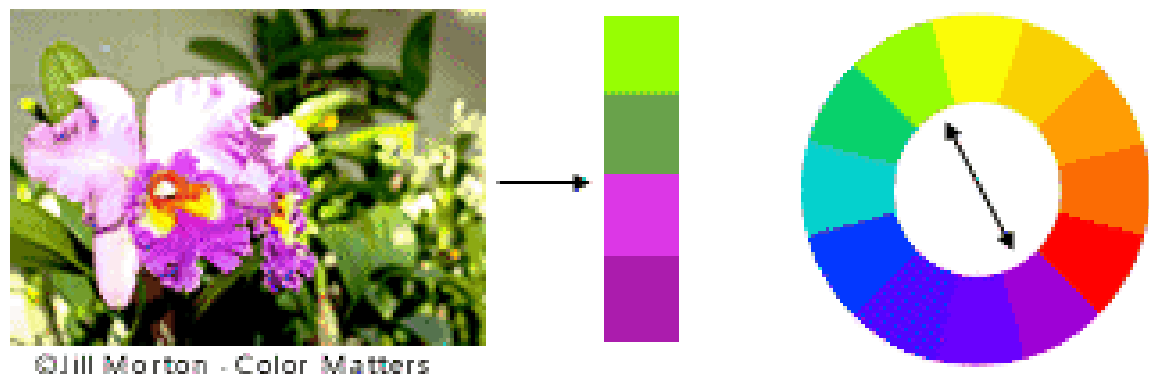
Väriharmoniaassa käytetään useita teorioita, jotka johtavat miellyttävään lopputulokseen. Väriharmonian peruskaavoina käytetään väriskeemoja: analogiset värit, komplementtivärit ja yksiväriset värit. [16.]

Analogiset värit ovat mitkä tahansa värit väriympyrässä, jotka ovat vieretysten, kuten kuvan 21 keltainen, vihreä ja keltavihreä. Analogisia värejä käytettäessä keskitytään käyttämään näitä kolmea sävyä niiden eri kromatiikka-asteikoilla. Yleensä yhtä väriä käytetään hallitsevana värinä. [16.]



Kuva 21. Esimerkki analogisista väreistä. [21]

Komplementtivärit ovat mitkä tahansa kaksi väriä, jotka ovat täysin vastakkain väriympyrässä toisiinsa nähden, kuten kuvan 22 keltavihreä ja violetti. Toista väriä yleisesti käytetään hallitsevana värinä ja sen annetaan liikkua kromatiikka-asteikolla enemmän. [16.]



Kuva 22. Esimerkki komplementtiväreistä. [22]

Monokromaattisilla väreillä tarkoitetaan yhtä väriä sisältävät väriskeemat. Näitä väriskeemoja käytettäessä värin sävyä ei juurikaan vaihdeta, vaan käytetään väriä sen eri kromaattisilla arvoilla. [17.] Kuvassa 23 esimerkki sinertävästä monokromaattisesta väriskeemasta.

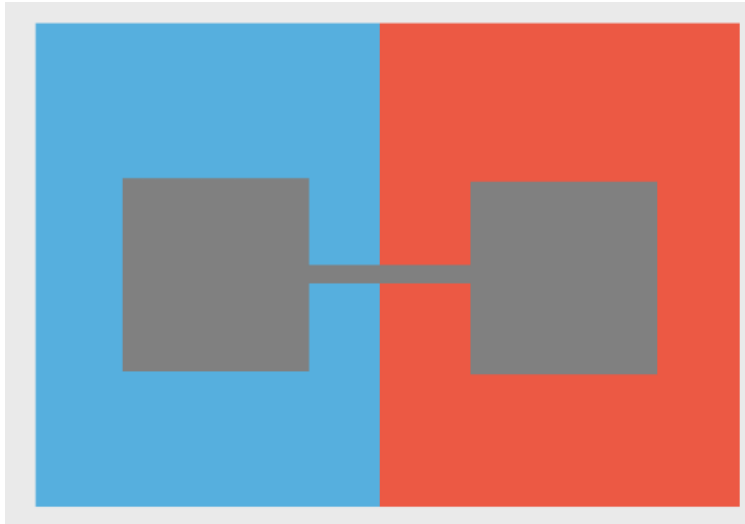


Kuva 23. Kuva monokromaattisesta väriskeemasta. [23]

### 2.6.3 Värikonteksti

Värikontekstilla tarkoitetaan värien käyttäytymistä suhteessa muihin väreihin. Punainen väri erottuu selkeämmin mustalta tai valkoiselta taustalta, verrattuna oranssiin taustaan. Värien vaikutuksen tarkkailua toisiin väreihin on lähtökohta värien suhteiden ymmärtämiseen. Väriarvojen, kyläisyyden sekä lämmön suhde voi aiheuttaa huomaavia eroja siinä, kuinka tulkitsemme värejä.

Värejä kannattaa lähestyä suhteessa muihin väreihin. Neutraali harmaa punertavaa taustaa vasten voi näyttää kylmältä sinertävältä harmaalta, mutta kun saman neutraalin harmaan asettaa sinertävälle taustalle, se alkaa näyttämään lämpimältä punertavalta harmaalta. Visuaalinen havainnollistus selityksestä on kuvassa 24 alla. [18.]

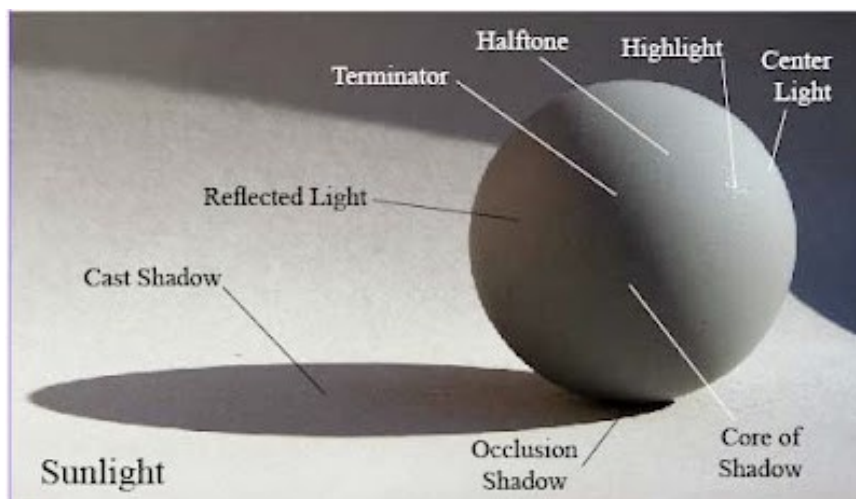


Kuva 24. Esimerkki harmaasta väristä punaisella sekä sinisellä taustalla. [24]

## 2.7 Valaistus

Valo on perusta ihmisen näkökyvylle. Valo osuu esineisiin ja heijastuu siitä silmiimme, jolloin kykenemme erottamaan värejä ja muotoja.

Valon osuessa esineisiin, kuten palloon, pallon pintaan muodostuu järjestyksellinen ja ennakoitava sävysarja, kuten kuvasta 25 voi tulkita. Näiden sävyjen tunnistaminen ja niiden suhteiden ymmärtäminen on tärkeä askel valaistuksen luomisessa.



Kuva 25. Havainnollistus valon käytöksestä. [25]



Taiteessa valoa on käytetty pitkään luomaan tietynlaisia efektejä ja herättämään tunteita. Valo määrittää esineiden värin, varjostuksen ja se auttaa katsojaa ymmärtämään muodot. Valo on välttämätön osa kaikissa taidetyyleissä.

Valo on tärkeässä osassa perspektiivin luomisessa. Valot ja varjot luovat syvyyttä. Jos teoksessa ei ole valoa eikä varjoja, se saattaa jättää viimeistelemättömän kuvan katsojaan. Valolla on muitakin tehtäviä perspektiivin ja luettavuuden lisäksi. Oikeanlaisella valolla voi kertoa tarinoita sekä vaikuttaa katsojan tunteisiin. Kuvassa 26 alla on esimerkki siitä, kuinka valo auttaa muotojen ymmärtämisessä. [19.]



Kuva 26. Valon rooli muotojen luettavuudessa. [26]

Valon rooli tarinankerronnassa on erityisen tärkeä. Sama esine, ympäristö tai henkilö voi kertoa monta eri tarinaa, riippuen siitä, miten se on valaistu. Näkökulman ja valaistuksen pitää olla yhtenäisiä kuvailemamme tarinan tai tunnelman kanssa.

Jos tarkoituksena on luoda kaksi aivan erityylistä maailmaa, kaksi aivan erilaista maailmankuvaa tai kaksi aivan erityylistä kokemusta, miten se saavutetaan? Se tehdään valaistuksella, josta esimerkki kuvassa 27. [20.]



Kuva 27. Valaistuksen merkitys kuvan tunnelman luomisessa. [27]

Muuttamalla valaistuksen luonnetta, voi vaikuttaa katsojan käsitykseen. Muuttamalla asioita vaaleammiksi tai tummemmiksi, näyttämällä valon avulla enemmän tai jättämällä enemmän asioita pimeyteen, luomalla kuvasta selkeästi luettavan tai jättämällä se epäselväksi. Näillä keinoilla voi luoda toisistaan täysin päinvastaisia maailmoja. Hyvin valaistussa kuvassa, jossa kaiken näkee selvästi, ei jää paljoa oman mielikuvituksen varaan, mikä johtaa luotettavaan ja rauhalliseen tunnelmaan. [20.]

### 2.7.1 Valoskenaariot

Oikeanlaisen valaistuksen valitseminen voi olla pelottavaa. On niin paljon mahdollisuuksia ja tapoja luoda valaistus, mikä voi joidenkin osalla johtaa epävarmuuteen. Tämän syyn takia on hyvä perehtyä muihin taiteen aloihin ja analysoida, miten valaistusta hyödynnetään esimerkiksi elokuvissa.

Valoskenaariot muodostuvat erilaisista valaistuksen muodoista ja niiden yhdistelmistä. Valaistuksen muotoihin lukeutuu esimerkiksi sisä-, ulko-, päivä-, yö- ja luonnonvalo. Näitä käyttämällä tai niitä yhdistelemällä voi luoda valoskenaarioita. Jos maalataan kuva huoneesta, siihen voi valita valaistukseksi sisävalaistuksen, johon eivät vaikuta muut valot. Siihen voi myös valita sisävalaistuksen, joka sekoittuu yöllisten kaupunginvalojen heijastukseen, jotka loistavat tilaan ikkunan läpi. Entä jos huone on muuten pimeä, ja vain kaupungin valot paljastavat, mitä huoneessa on? Mahdollisuudet ovat rajattomat.

Valoskenaarion luominen on siis monimutkainen prosessi. Onneksi meidän ei itse tarvitse luoda sitä tyhjästä, sillä joku on jo keksinyt valaistuksen, jonka avulla saadaan aikaan juuri se, mitä halutaan. Elokuvissa on usein tarkoin harkitut valoskenaariot kuvaamassa ja nostamassa haluttua tunnelmaa. [21.]

### 3 Grafiikan työkalut

Grafiikan työkaluilla tässä kontekstissa tarkoitamme eri grafiikan luomisessa hyödynnettäviä sovelluksia sekä näistä sovelluksista löytyviä toimintoja. Esimerkiksi puhumme Blender-sovelluksesta sekä ClipStudio Paint-sovelluksesta grafiikan työkaluina. Lisäksi käytämme nimitystä työkalu myös esimerkiksi Blender sovelluksen sisältä löytyvistä Array ja Mirror toiminnoista.

Array toiminnolla on mahdollista toistaa valittua objektia toivottu määrä suuntaan, jonka voi kolmiulotteisessa tila ulottuvuudessa määrittää. Palloa voi vaikkapa toistaa 10 kertaa x -akselin suuntaan joka toinen metri. Mirror-toiminnolla voi halutun objektin peilata x-, y- tai z-akselin ympäri. Kirjaimellisesti kyseessä on peilaaminen, eli jo esimerkiksi puolikkaan pallon asettaa peiliin kiinni, peilikuva peilaa toisen puolikkaan, jolloin pallosta tulee kokonainen. Lisää Array- ja Mirror-toiminnoista on havainnollistettu projektityöosiossa.

#### 3.1 2D-työkalut

Digitaalista kuvitustaidetta ja konseptitaidetta työestetään yleensä kuvankäsittely- tai rasterigrafiikkaohjelmilla. Rasterigrafiikkaohjelmat ovat tietokoneohjelmia, joilla muokataan 2D-kuvia, ja ne perustuvat pikseleistä koostuviin ruudukoihin. Näiden ohjelmien tärkeimpiä ominaisuuksia ovat erilaiset sivellintyökalut, jotka imitoivat traditionaalisen taiteen välineitä sekä tasot, jotka sallivat digitaalisen kuvan eri elementtien erottelun. [22.]

Sivellintyökaluja on rasterigrafiikkaohjelmissa yleensä useita, ja niitä voi muokata ja luoda itse. Sivellintyökalut voivat olla melkein minkälaisia tahansa perinteisistä kynätyökaluista pensseleihin, tai erikoisempia kuvioita luoviin siveltimiin. Sivellintyökalujen kokoa, läpinäkyvyyttä sekä muita ominaisuuksia voi muokata lennosta kaikissa suosituissa ja hyvin varustelluissa rasterigrafiikkatyökaluissa, mikä antaa graafikolle helppokäyttöisen ja laajan työkalupakin erityylisten töiden tekemiseen.

Suuri osa moderneista rasterigrafiikkatyökaluista jakaa työstettävän tiedoston tasoihin. Graafikko voi luoda projektiin niin monta tasoa kuin haluaa ja piirtää joka tasolle erikseen. Tasojen sisältö kasautuu päällekkäin ja muodostaa kokonaisen kuvan. Tasojen käyttö ei ole välttämätöntä digitaalista taidetta luodessa, mutta jakamalla esimerkiksi työn taustan, hahmon, ja yksityiskohtia eri

tasoille, voi graafikko muokata näitä erillisiä kohteita vaikuttamatta muihin kuvan osiin. Tasoille voi usein luoda myös efektejä, jotka vuorovaikuttavat muiden tasojen sisällön kanssa, imitoiden esimerkiksi valoa tai varjoa.

Rasterigrafiikkaohjelmien hallitseminen on välttämätöntä digitaalisen 2D-taiteen tuottamisessa myös silloin, kun työskentelyssä hyödynnetään 3D-työkaluja. Kuitenkin toisin kuin perinteisemmässä 2D-taiteen tuottamisessa, 2D- ja 3D-työtapoja yhdistellessä graafikon tulee usein hallita usean eri ohjelman käyttö. Välttämätöntä tämä kuitenkin ei ole, sillä osa moderneista rasterigrafiikkaohjelmista sisältää mahdollisuuden hyödyntää ohjelman omia 3D-ominaisuuksia, kuten yksinkertaisten 3D-mallien tuomista näiden ohjelmien sisään. Näitä ohjelmia ovat esimerkiksi Adobe Photoshop, Procreate ja Clip Studio Paint. Photoshop sallii 3D-mallien tuomisen osaksi sen tasoja ja se antaa käyttäjän myös rajallisesti muokata ja valaista näitä 3D-malleja. ClipStudio Paint -ohjelma sisältää oman sisäänrakennetun materiaalikirjastonsa, johon kuuluvat muun muassa yksinkertaiset 3D-mallit ihmishahmosta, joita voi manipuloida ja asettaa eri perspektiiveihin ohjelman sisällä. [23.] [24.]

Koska Rasterigrafiikkaohjelmien 3D-ominaisuudet ovat rajalliset, on tarpeen tarkastella muita ohjelmia, mikäli 3D-työskentelystä haluaa enemmän irti. Näitä kolmannen osapuolen 3D-ohjelmia on lukuisia erilaisia, ja ne tarjoavat käyttäjilleen enemmän mahdollisuuksia.

### 3.2 3D-työkalut

Omien 3D-mallien tekemiseen voidaan käyttää mallintamisohjelmia, kuten Autodeskin 3D-s Maxia tai Mayaa, tai suosittua ilmaisohjelmaa Blenderiä. Blender on aloittelijalle helposti lähestyttävä ohjelma, sillä se sisältää hyvät työkalut myös asetelmien luomiseen ja renderöimiseen. Mikäli tarkoituksena on ideoida arkkitehtuuria esimerkiksi peliympäristöä varten, voi hyödyntää myös arkkitehtien suosiossa olevaa Sketchup-ohjelmaa. Lähes valmiiden kuvien renderöimiseen voidaan käyttää myös siihen erityisesti tarkoitettuja ohjelmia, kuten Cinema4D:tä tai Keyshottia. Näillä ohjelmilla voidaan saada 3D-ympäristöstä ulos kuva, jonka valaistus on valokuvamaisen todennukaista. Mikäli 3D-työkalujen hyödyntäminen halutaan viedä äärimmilleen ja tehdä myös kuvan materiaalit ja värit 3D-ohjelmien sisällä, voi siihen käyttää teksturointiin ja materiaalien tekoon tarkoitettuja ohjelmia, kuten Substance Painteria ja Substance Designeriä. [25.] [26.]

On myös muita sovelluksia, joiden avulla voi nopeuttaa ja helpottaa erilaisten asioiden piirtämistä ja suunnittelua. Hyödyllisiä ja käytettyjä sovelluksia ovat esimerkiksi MagicPoser ja Handy. Nämä sovellukset ovat ladattavissa mobiililaitteille, ja ne ovat joko ilmaisia tai maksavat muutaman euron.

Näillä sovelluksilla voi asettaa valmiita ihmismalleja erilaisiin asentoihin, ja tarkastella niitä eri kuvakulmista erilaisilla valaistuksilla. MagicPoser on enimmäkseen hahmojen asentoihin tarkoitettu avustusohjelma, ja Handy on tarkoitettu käsien ja naamojen valaistukseen eri kuvakulmista.

Tämän opinnäytetyön projektiosuuden toteuttamiseen olemme valinneet mallinnusohjelmaksi Blenderin, sillä se on työympäristönä aloittelijaystävällinen ja pitää sisällään kaikki perustyökalut, joita 2D-grafiikan tukemiseen tarvitsemme. Kaikki tärkeät toiminnot ovat hyvin esillä ja pikanäppäimiä käyttävälle näppäinyhdistelmät näkyvät kätevästi, kun hiiren vie toiminnon päälle. Blender on myös kirjoitushetkellä täysin ilmainen sovellus, joten se on helposti saatavilla kaikille, jotka haluavat kokeilla 3D-työtapojen lisäämistä oman grafiikan tuottamiseen. Blender on myös vuosien saatossa yleistynyt peliyriyten pääasiallisena 3D-mallinnussovelluksena.

#### 4 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-grafiikassa

3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-taiteessa tarkoittaa työskentelyprosessia, jossa käytetään digitaalista taidetta tehdessä sekä 2D- että 3D-ohjelmia, -työkaluja ja -työskentelymenetelmiä, mutta lopullinen tuotos on 2D-työ, kuten digitaalinen maalaus tai konseptiluonnos. Eri työskentelymenetelmien osuus koko prosessissa voi vaihdella. Työssä voidaan hyödyntää 3D-työkaluja ainoastaan tietyissä työvaiheissa, kuten perspektiivin piirtämisen apuna, tai työn voi toteuttaa lähes kokonaan 3D-työkaluilla, jolloin tarvittaessa vain lopullinen renderöity kuva käsitellään 2D-kuvankäsittelyohjelmalla.

Tavoitteenamme ei ole luoda koko kuvaa vain 3D-työkaluja käyttäen, sillä tämä voi viedä huomattavan paljon aikaa riippuen siitä, minkälaista kuvaa luodaan sekä se vaatii laajaa osaamista 3D-taiteesta. Esimerkiksi jos kuvitettavasta aiheesta ei ole tarvetta tutkia useaa kuvakulmaa, tai kuvassa esitettävän esineen 3D-mallintamiseen menisi enemmän aikaa kuin piirtämiseen, ei kannata käyttää aikaa 3D-sovellusten puolella. Tarkoitus on etsiä keinoja, joita pääosin 2D-grafiikka tekevät artistit voivat helposti hyödyntää nopeuttaakseen työnsä tekemistä. 3D-sovellusten käyttö on useimmiten kuvattu oikotienä. Jos oikotie ei säästä aikaa, sitä ei kannata käyttää.

Tänä päivänä 3D-työkalujen hyödyntäminen 2D-taiteessa on ammattitasolla yhä yleisempää. 3D-työkalujen avulla voi nopeuttaa monia manuaalista työtä vaativia piirtämisen vaiheita, kuten perspektiivien ja valaistuksen piirtämistä tai jopa erilaisten materiaalien renderöintiä. 3D-mallit tarjoavat tarkkaa tietoa näistä ominaisuuksista, jolloin graafikon ei tarvitse enää itse manuaalisesti päätellä, mikä näyttää oikealta [26]. ”Työnantajaa ei kiinnosta se, kuinka teos on saatu valmiiksi, vaan se, että se on ajallaan ja vaatimukset täyttävä” (Trent Kaniuga 2019) [6].

3D-työkalujen hyödyntäminen on lisääntynyt erityisesti konseptitaiteessa, jossa tarkoituksena on luoda paljon lyhyessä ajassa sekä vahvaa perspektiivin osaamista tarvittavissa digitaalisissa maalauksissa ja kuvitustöissä. Konseptitaiteessa 3D-työkaluja voidaan hyödyntää sekä konseptien ideointi- ja suunnitteluvaiheessa että lopullisessa kuvitusvaiheessa, jossa konsepti piirretään osaksi viimeisteltyä 2D-taideteosta, mikäli tämä on projektissa tarpeen.

Realistisen valaistuksen luominen on vaikeaa. Jos tarvitsee erilaisia valaistuksia eri kuvakulmista, on nopeampaa tehdä se yksinkertaisilla malleilla 3D-ympäristössä tai esimerkiksi pelimoottorilla, kuten Unreal Enginellä. Nykypäivän pelimoottoreihin on luotu helposti käytettävät ja realistiset valaistustyökalut, ja niiden manipuloiminen on nopeaa ja vaivatonta.

3D-työkaluja käyttämällä voi säästää aikaa myös referenssien etsimisessä. Usein on mahdotonta löytää juuri omaan tarkoitukseen täydellistä referenssikuvaa, ja vaikka referenssikuvat voi ottaa itse, monissa tapauksissa on nopeampaa vain avata 3D-ohjelma ja valaista sopiva perusmuoto halutusta kuvakulmasta ja suunnasta mieleisellä värillä, kuin etsiä vastaava kuva internetistä tai lavastaa tilanne valokuvaamista varten.



## 5 Teorian sovellus käytännössä

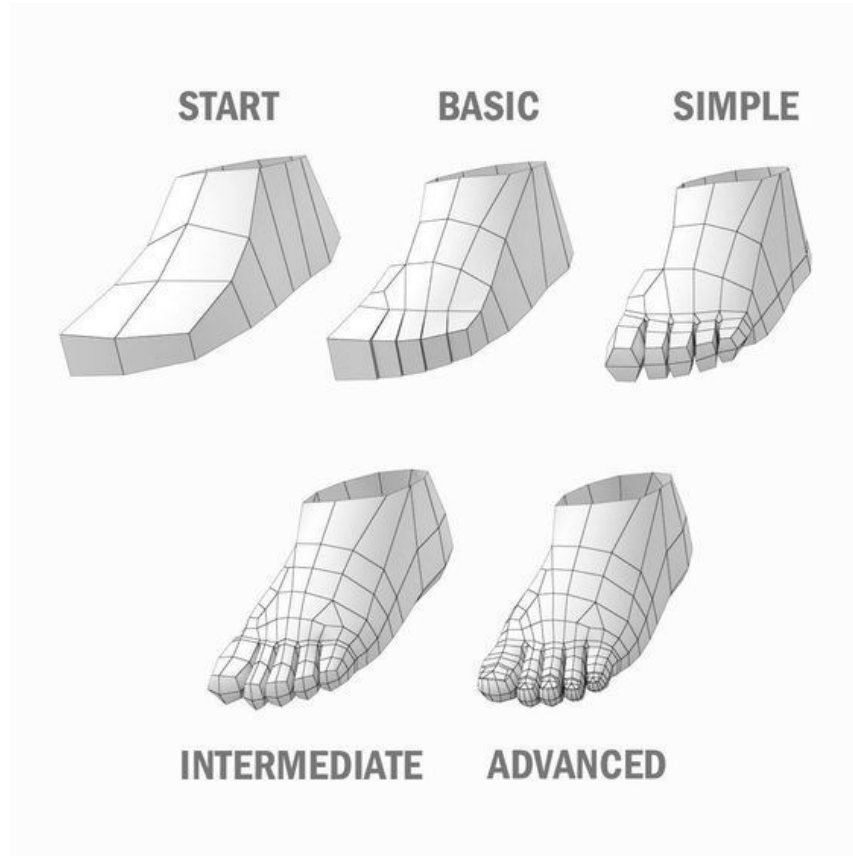
Konsepteja suunnitellessa voi prosessin aloittaa joko perinteisesti tekemällä nopeita 2D-luonnoksia erilaisista ideoista tai aloittaa työ heti 3D-työkalujen puolella. Kun visuaalisia piirteitä suunnitellaan 3D-ympäristössä, on yleensä hyvä olla jonkinlainen ennakkokäsitys siitä, mitä haluaa konseptissa olevan. Oli se muotokieli, arkkitehtuuriset muodot tai pelkkä referenssi halutusta lopputuloksesta kuvan muodossa. Tämän takia voi olla hyvä idea tehdä ensimmäiset luonnokset 2D-työtavoilla, jolloin työstäessäsi konseptia 3D-työkaluilla olet jo tietoinen siitä, mikä konseptin tarkoitus on.

Konseptia työstettäessä 3D-työkaluilla voi prosessia lähestyä usealla tavalla, kuten laatikkomallintamalla, piirtotyökalulla, kuten Blenderin grease pencilillä tai kitbashaamalla. Laatikkomallintaminen on prosessi, jossa malli luodaan käyttäen primitiivimuotoja, eli jos tarkoituksena on mallintaa ihminen, voi aluksi rakentaa ihmisen muodot käyttämällä kuutioita, palloja ja sylintereitä. 3D-sovelluksissa, kuten Blenderissä on myös työkalu nimeltään Grease Pencil, jolla voi piirtää suoraan kolmiulotteiseen tilaan. Kitbashaaminen on prosessi, jossa suunnitellaan uusi objekti useammista valmiista 3D-malleista. 3D-sovelluksia voi myös hyödyntää iteroinnissa, kohtauksen luomisessa ja sommittelussa, realististen materiaalien ja tekstuurien luomisessa, realistisen tai oikeaoppisen valaistuksen, varjojen ja heijastusten luomisessa sekä myös kuvan viimeistelyssä, jos sitä ei halua tehdä käsin.

### 5.1 Laatikkomallinnus

Laatikkomallinnus, josta käytetään myös usein nimityksiä blockouttaaminen tai whiteboxaaminen, on luonnostelutekniikka, jota käytetään 3D-mallien tai -ympäristöjen suunnittelussa. Laatikkomallinnuksen ideana on käyttää primitiivimuotoja, kuten kuutioita, sylintereitä, kartioita ja palloja, luodakseen nopeasti monimutkaisempia muotoja, joissa ei kuitenkaan ole paljoa yksityiskohtia. Tämä tekniikka on tärkeä vaihe 3D-konseptoinnissa, sillä sen avulla voidaan tehokkaasti tutkia konseptin siluettia ja muotoa eri perspektiiveistä. Mallintaminen aloitetaan kaikkein yksinkertaisimmista ja suurimmista muodoista.

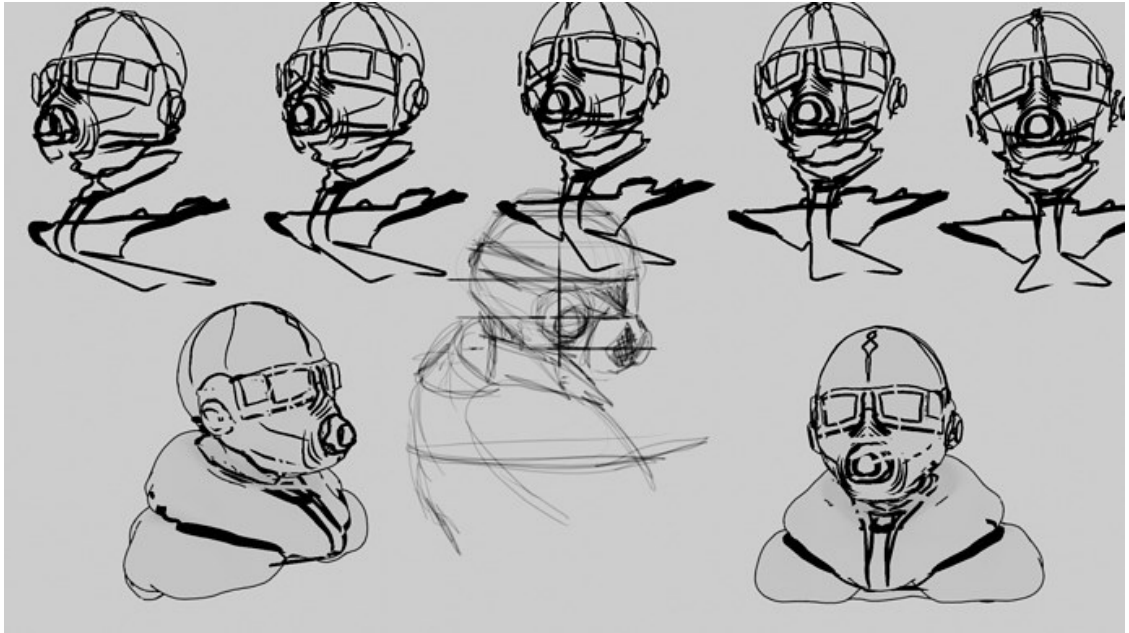
Kuten kuvasta 28 voi huomata, laatikkomallinnuksessa suuria muotoja muokataan pienemmiksi ja yksityiskohtaisemmiksi niin kauan, että päästään haluttuun yksityiskohtatasoon ja voidaan olla tyytyväisiä konseptin siluettiin ja kokosuhteisiin.



Kuva 28. Jalan laatikkomallinnus [28]

## 5.2 Kynätyökalut ja Kitbashaus

Kynätyökalut, kuten Blenderin Grease Pencil, ovat työkaluja, jotka sallivat graafikon piirtää 3D-ympäristöön perinteisen kynän tapaan. Kynän piirtämät viivat jäävät 3D-ympäristöön objekteina, joita voi liikuttaa ja muokata jälkikäteen. Tämä sallii konseptien piirtämisen hyvin vapaamuotoisesti ja konseptia voi tarkastella joka suunnasta. Kynätyökalujen käyttö on hyvä tapa aloittaa konseptin teko, mikäli työskentely aloitetaan tyhjältä pöydältä ja taustalla ei ole paljoa 2D-luonnoksia. Kuvassa 29 on esimerkki Grease Pencil -työkalulla piirretystä konseptista, jota on mahdollista käänellä kolmiulotteisesti.



Kuva 29. Grease Pencil luonnoksia. [29]

Kitbashaaminen on tekniikka, jossa graafikko voi käyttää pieniä paloja joko jo olemassa olevista 3D-malleista tai niin kutsutuista kitbashing-kiteistä, ja yhdistellä näitä osia luodakseen uuden 3D-mallin. Kitbashaaminen voi olla nopea tapa luoda yksityiskohtaisiakin konsepteja heti prosessin alussa, mutta toisaalta graafikko on rajoitettu kitbashaamisen käytettävien osien tyyliin. Kitbashaamista on paras käyttää joko konseptin pohjamuodon luomiseen tai tiettyjen yksityiskoh- tien lisäämiseen. [27.] Kuva 30 havainnollistaa konseptia, jonka luontiin hyödynnettiin kitbash- tekniikkaa.



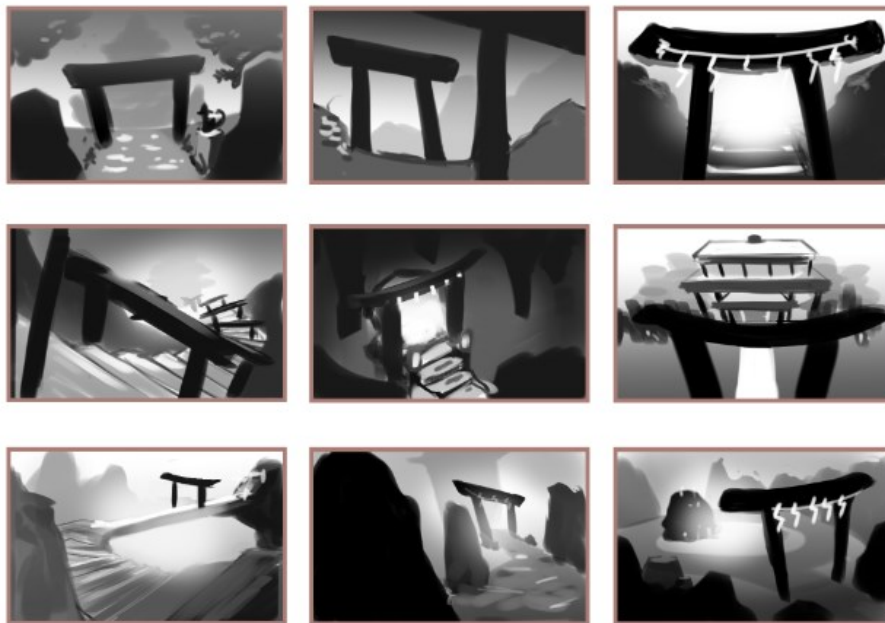
Kuva 30. Kitbashattu malli. [30]

### 5.3 Iterointi, kohtausten luominen ja sommittelu

Konseptia suunnitellessa koko työtä ei tarvitse tehdä 3D-työkaluissa. Kun konseptin siluetti ja skaala on saatu selville, voi renderöidä 3D-näkymästä kuvan ja tuoda sen takaisin rasterigrafiikkaohjelmaan eli esimerkiksi PhotoShopiin, Procreateen tai Clipstudio Painttiin. 2D-grafiikan avulla voi nopeasti luonnostella yksityiskohtia 3D-muotojen päälle. Kun idea konseptin yksityiskohdista alkaa selkeytyä, voi jälleen palata 3D-sovellukseen, ja käyttää aiempia tekniikoita ja tarkempaa 3D-mallinnusta, tehdä myös osan yksityiskohdista 3D-konseptiin.

3D-työkalujen hyödyt tulevat parhaiten esiin tilanteissa, joissa konseptitaiteilijan on tuotettava valmis siisti kuva ideastaan. Näissä tilanteissa 3D-työkalut tarjoavat paljon helpotusta ja joustavuutta lopullisen kuvan sommitteluun, materiaalien luomiseen ja kuvan valaisuun. Nämä ovat kaikki taiteen keskeisiä osia, jotka vaativat usein paljon työtä ja joiden muuttaminen työn ollessa lähes valmis vaatisi rasterigrafiikkaohjelmalla työskennellessä hyvin paljon lisätyötä.

Lopullisen työn kohtausten rakentaminen voidaan aloittaa joko 2D- tai 3D-ympäristössä, mutta 3D-ohjelmat tarjoavat usein paremmat ja joustavammat työkalut kohtausten rakentamiseen ja sommitteluun. Rasterigrafiikkaohjelmalla sommittelua suunnitellessa on hyvä tehdä useita hyvin pieniä ja yksityiskohdattomia luonnoksia, joista ilmenee, miten katsojan silmä seuraa sommitelmaa. Näitä luonnoksia kutsutaan thumbnailiksi, eli pikkukuviksi, joista on esimerkki kuvassa 31.



Kuva 31. Thumbnailia. [31]

3D-ohjelmilla sommitellessa on hyvä aloittaa kohtauksen rakentamisesta. Ohjelmaan tuodaan 3D-mallit kaikista tärkeimmistä elementeistä, kuten esimerkiksi hahmosta tai isoista rakennuksista. Ne osat sommitelmasta, joita ei ole tarpeen 3D-mallintaa tarkasti, voidaan luoda kohtaukseen hyvin yksinkertaistettuina primitiivimuotoina [27]. 3D-työkalujen yksi suurimmista vahvuuksista on kameran vapaa liikuttelu 3D-ympäristössä. Graafikko voi vapaasti etsiä kohtauksesta miellyttävimmän ja kiinnostavimman sommitelman sijoittamalla kameran ja kohtauksen objektit vapaasti haluttuun asetelmaan, kunnes kuva täyttää sille asetetut kriteerit. [27.]

#### 5.4 Materiaalit ja tekstuurit

Kaikilla esineillä on omanlainen materiaalinsa, joka reagoi valoon kanssa eri tavalla. Nämä materiaalit voidaan maalata rasterigrafiikkaohjelmilla käyttämällä kuvia referensseinä, tai ne voidaan luoda 3D-työkaluilla, jolloin 3D-ohjelma simuloi miten materiaali reagoi valoon ja muihin materiaaleihin sommitelmassasi. Materiaaleja lisättäessä 3D-työkalujen avulla voidaan käyttää joko valmiita materiaaleja, joita useat ohjelmat tai materiaalikirjastot tarjoavat valmiiksi, tai ne voidaan luoda itse siihen tarkoitetuilla työkaluilla.

Valmiiden materiaalien käyttö on helppo ja nopea tapa toteuttaa materiaalit 3D-ympäristössä. Tämä onnistuu materiaalien tai tekstuurien luontiin tarkoitetuilla ohjelmilla, kuten Substance Painterilla, tai lataamalla internetistä löytyvistä materiaalikirjastoista sopiva materiaali käytettävän ohjelman sisään. Valmiit materiaalit ovat kuitenkin rajallisempia muokattavuutensa kannalta, ja etenkin uusia ideoita luovassa konseptitaiteessa tämä voi olla rajoittava tekijä.

Materiaalien itse luominen vaatii työkaluihin perehtymistä sekä ymmärrystä siitä, mitkä piirteet ovat millekin materiaaleille ominaisia, mutta niiden itse tekeminen tarjoaa todella paljon mahdollisuuksia uniikkien tekstuurien luomiseen. Lähes kaikki modernit 3D-ohjelmat sisältävät noo-dipohjaisen materiaalieditorin, jossa graafikko voi luoda materiaaleja erilaisia efektejä sisältäviä noodeja yhdistelemällä. Tämän lähestymistavan etu on loputon muokattavuus ja mahdollisuus nähdä materiaalien muutokset kohtauksessa välittömästi ilman tarvetta piirtää niitä uudelleen rasterigrafiikkaohjelmalla. [27.]

## 5.5 Valaistus

Valaistuksen luominen monimutkaiseen kuvaan rasterigrafiikkaohjelmilla on myös yksi 2D-taiteen haastavimmista osa-alueista, sillä graafikon on pääteltävä valon suunnan perusteella, mihin eri esineet luovat varjoja, kuinka pitkiä varjot ovat, kuinka teräviä ne ovat ja kuinka haalea tai vahva varjo on. Tämän lisäksi valaistuksessa on otettava huomioon valon väri, valaistavan pinnan materiaali ja miten se reagoi valoon sekä valon voimakkuus. Tämä kaikki tekee tarkan ja realistisen valaistuksen luomisesta rasterigrafiikkaohjelmilla työlästä ja vaatii valon ymmärrystä niin matematiikan kuin fysiikan nojalta.

3D-ohjelmat pystyvät simuloimaan kaikki nämä valon ominaisuudet. Kun kohtausta on sommiteltu ja tärkeät materiaalit, tai vähintään niiden värit, on määritelty, voidaan kohtaukseen tuoda valoja. 3D-ohjelmat, kuten Blender, sisältävät erilaisia lamppeja, joiden voimakkuutta, suuntaa ja väriä on helppo muokata. Manipuloimalla näitä valoja graafikko näkee välittömästi valojen tuomat muutokset kohtauksessaan, ja voi luoda mieleisensä valaistuksen, joka luo realistiset varjot sekä heijastukset kuvaan.

## 5.6 Viimeistely

Kun sommitelma ja sen valaistus on saatu valmiiksi, on hyvä vaihe renderöidä kuva ja siirtää se rasterigrafiikkaohjelmaan manuaalista käsin tehtyä viimeistelyä varten. 3D-ohjelmat tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia renderöidä eri tasoja erikseen, kuten valaistus- ja materiaalitasoja, jotka auttavat erittelemään kuvan eri elementtejä rasterigrafiikkaohjelman sisällä. [27.]

Riippuen siitä, kuinka paljon valmiin kuvan elementtejä on viimeistely 3D-työkaluilla, tässä vaiheessa voidaan kuvaan piirtää loput yksityiskohdat. On myös hyvä aika korjata valaistusta tai lisätä kohtaukseen puuttuvia elementtejä tai tekstuureja 2D-tekniikoita käyttäen. Vaihetta jatketaan niin kauan, kunnes työ on lopulta tekijän mielestä viimeistellyn näköinen.

## 6 Projektityö

Osana opinnäytetyötä teemme laajan kuvitustyön, jonka toteuttamisen aikana tarkoituksemme on käyttää tutkimiamme 3D-työkalujen hyödyntämiskeinoja sekä pyrkiä arvioimaan niiden hyödykkyys ja tehokkuus. Projektityön aiheen rajaaminen on tärkeä vaihe, sillä haluamme valita aiheen, joka tuo esille 3D-työkalujen käyttömahdollisuudet mahdollisimman laajasti ja monipuolisesti. Tämän vuoksi päätimme kriteerit, jotka projektityön tulisi täyttää mahdollisimman hyvin.

Näistä kriteereistä ensimmäinen on se, että työ on laaja, ja kuvaa kohtausta, jossa on paljon eri elementtejä. Toinen kriteeri on perspektiivin ilmeneminen. Haastava perspektiivi sekä perspektiivissä monimutkaisesti kuvattavat esineet antavat meidän tuoda paremmin esiin hyötyjä, joita perspektiivin luonti 3D-ohjelmilla voi tarjota. Näiden lisäksi kriteereihimme kuuluu uskottavan valaistuksen luominen, joka sisältää useita valonlähteitä. Tarkoituksena on myös käyttää paljon toistuvia, tai muuten 2D-taiteessa työläitä elementtejä, jotta voimme demonstroida 3D-työkalujen hyödyllisyyden näiden elementtien luomisessa. Keräsimme työtä varten referenssikuvia, joiden oli tarkoitus antaa suunta ajatteluprosessille, sillä ilman ajatusten rajaamista on vaikea kehittää toimivaa ideaa, koska mahdollisuuksia on niin paljon. Pyrimme saamaan joka kuvasta erilaisia ideoita.

Kuvasta 32 analysoimme maailmankuvaa sekä arkkitehtuurityyliä. Julian Callenin Neo City on futuristiseen asetelmaan sijoittunut kaupunkimaalaus. Halusimme projektimme sisältävän futuristisia elementtejä, mutta tähtäsimme kuitenkin eri tyyliin.



Kuva 32. Neo City. [32]

Inspiroiduiimme myös Kyle Roundtreen maalauksesta Desert Ruin (Kuva 33). Tämä maalaus loi suuruuden tunteen, jota myös tavoittelimme työhömmme. Halusimme teoksen pääosaan ihmisen sekä ihmisen kontrastiksi jonkinlaisen suuren elementin.



Kuva 33. Desert Ruins. [33]

Käytimme useita kymmeniä eri referenssejä valaistuksen, komposition, tunnelman ja perspektiivin etsimiseen. Näitä referenssejä emme kuitenkaan liitä tähän työhön, sillä niiden merkitys ei projektin lopputuloksen kannalta ole suuri.

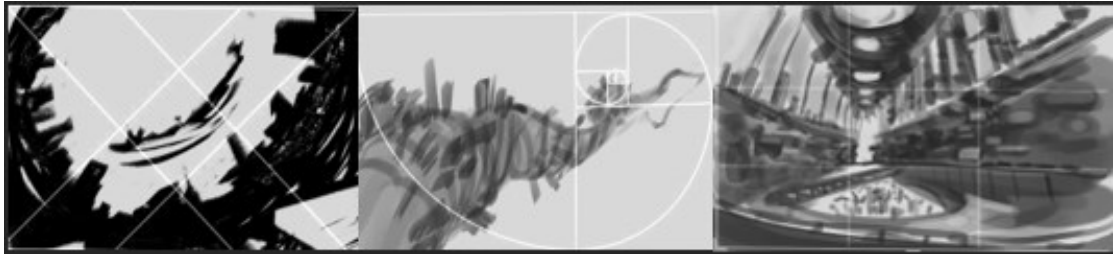
### 6.1 Konseptointi

Analysoituamme kriteerejämme sekä eri referenssejä, päädyimme valitsemaan alustavaksi aiheeksemme urbaania ympäristöä kuvaavan kuvitustyön. Aihe oli meille molemmille mielenkiintoinen. Toinen syy juuri tämän asetelman valintaan oli se, että suuret rakenteet ovat kyseiselle asetelmalle tyypillisiä, ja niitä kuvaavassa työssä on paljon mahdollisuuksia hyödyntää luontevasti 3D-työkaluja työn eri vaiheissa, kuten perspektiivissä, kompositiossa ja ympäristön mittakaavaa suunnittelussa. Voimme myös suunnitella työtä varten omaa scifi- tai fantasia-arkkitehtuuria, jonka konseptointivaiheessa on mahdollista hyödyntää 3D-ohjelmia.

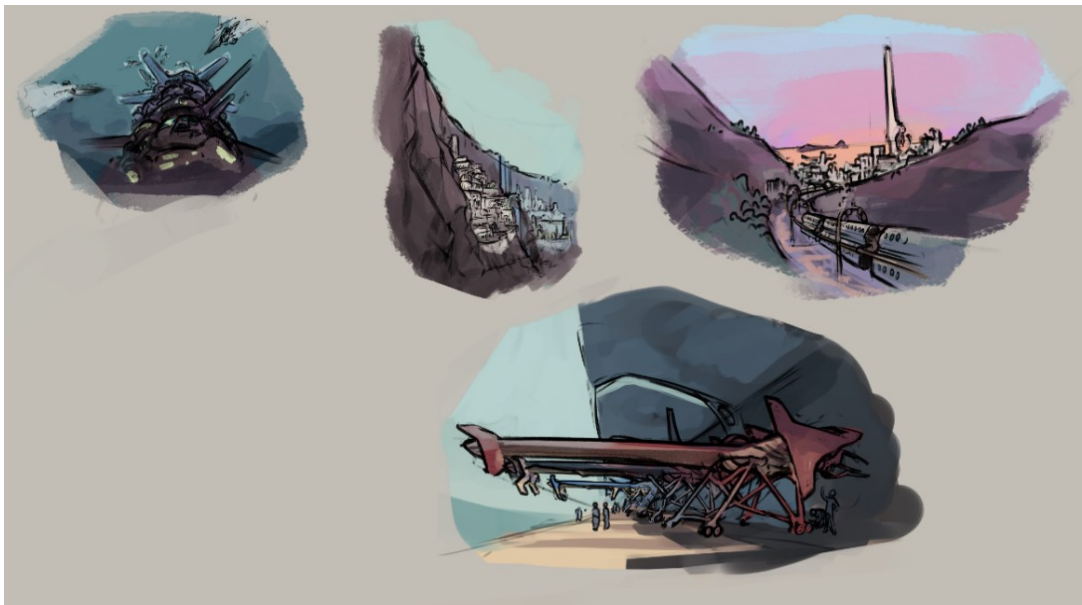
Lähestyimme konseptointia traditionaalisen sekä digitaalisen 2D-taiteen keinoin, ja luonnostelimme useita thumbnailia eli pieniä ja ytimekkäitä luonnoksia erilaisista ideoista, kunnes



löysimme itsellemme kiinnostavan teeman ja ajatuksen kompositiosta. Päätimme olla käyttämättä 3D-työkaluja alun konseptoinnissa, sillä pelkkiä ideoita on hyvin nopea luonnostella 2D-työkaluilla, koska niiden ei tarvitse olla yksityiskohtaisia tai oikeassa perspektiivissä tai mittakaavassa. Konseptissa tärkein asia on se, että se välittää idean katsojalle, eikä se kuinka teknisesti realistinen se on. Emme myöskään halunneet 3D-mallintaa useita erilaisia ympäristöjä, joille ei välttämättä olisi mitään käyttöä lopullisessa ideassa. Kuvissa 34 ja 35 on muutamia thumbnailia, joiden ideoita lähdimme viemään pidemmälle.



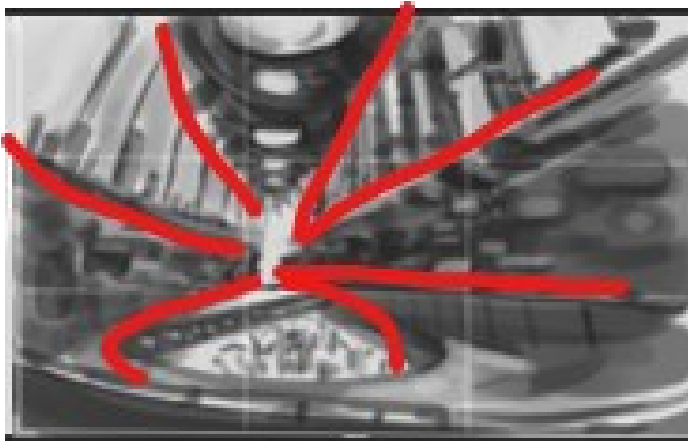
Kuva 34. Aikaisia thumbnailia. [34]



Kuva 35. Värillisiä thumbnailia. [35]

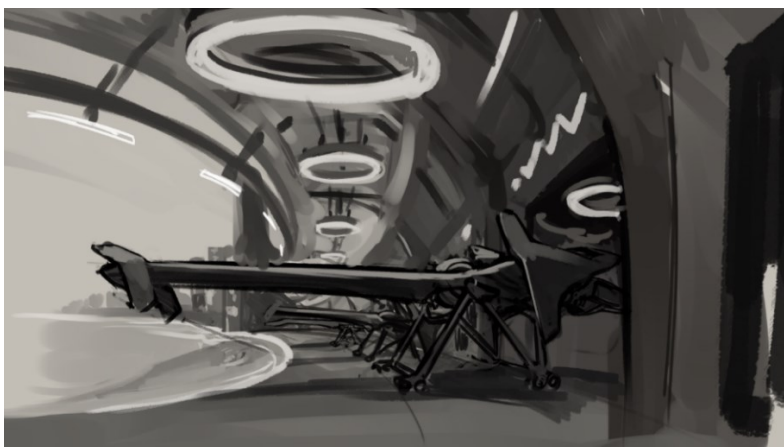
Aluksi konseptit olivat todella geneerisen oloisia sekä ”nähtyjä” ilman mitään erikoista käännettä tai uniikkia piirrettä. Useiden iteroitien jälkeen, saimme konsepteihin enemmän mielenkiintoa. Jos esimerkiksi vertaamme kuvan 34 ensimmäistä (vasemmassa laidassa) olevaa konseptia kuvan 30 viimeiseen (oikeassa laidassa) konseptiin, voimme huomata, kuinka ensimmäisessä konseptissa ei ole syvyyden tunnetta tai niinkään mielenkiintoisia elementtejä. Konseptin piirtohetkellä

se oli hyvä idea, mutta jälkikäteen tarkasteltuna se ei ole mielenkiintoinen. Viimeisessä kuvan 30 konseptissa on havaittavissa skaalan tuntua. Seinillä sivuttain rakennetut kaupungit luovat tunteen katossa olevan moottorin massiivisuudesta. Konsepti kuitenkin luo jännitettä, kun kaikki kuvan elementit osoittavat yhteen pisteeseen, jossa ei ole mitään. Konsepti johdatteli katsetta siis tyhjään pisteeseen, jonka seurauksena kuva jäi tylsäksi (kuva 36). Pidimme molemmat kuitenkin skaalan tunteesta, jonka konsepti herätti, ja sen perusteella teimme uuden kierroksen konseptteja, joilla pyrimme tähtäämään juuri tähän tunteeseen, joka oli herännyt.



Kuva 36. Havainnollistus konseptin ongelmasta. [36]

Seuraavaan konseptointierään päätimme yhdistää muutaman aikaisemmista ideoistamme. Halusimme pitää skaalan tunteen, mutta luoda kuvaan jotain mielenkiintoa muodoilla sekä tarinalla. Toinen lopullisen projektin ehdokkaista oli futuristisen vesikiiturien hangaari (kuva 37 alla).



Kuva 37. Toisen konseptointierän projektiehdokas. [37]

Hangaarikonsepti oli hyvä ja täytti usean kriteereistämme. Se ei kuitenkaan päätynyt lopulliseksi projektiksemme. Syynä oli se, että konsepti ei enää viestinyt elementtien skaalaa niin hyvin kuin halusimme.

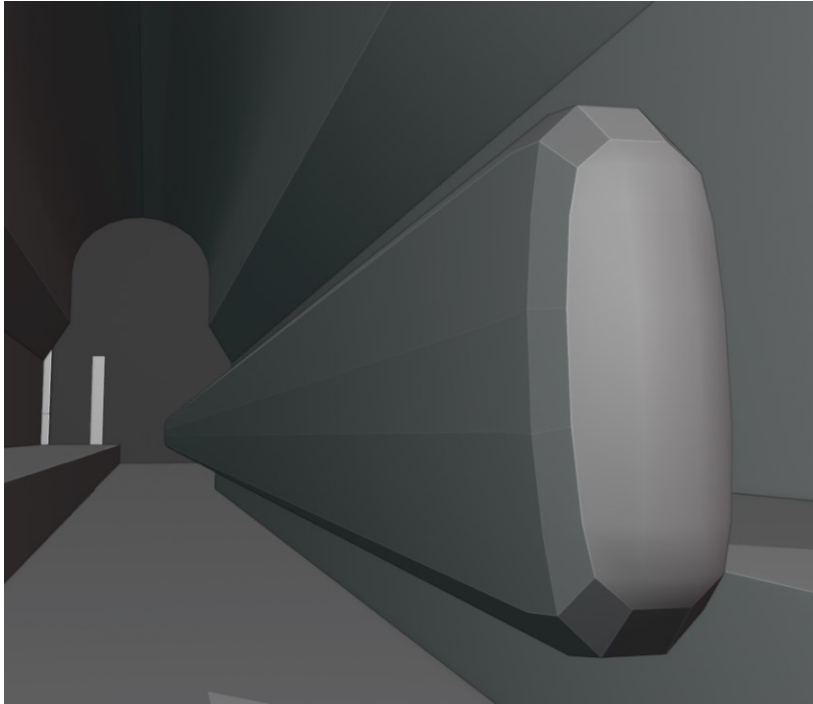
Päädyimme lopulliseen konseptiin (kuva 38), sillä se herätti molempien mielenkiinnon sekä vastasi kriteereitä, jotka olimme asettaneet projektin alussa. Tarkemmaksi aiheeksi valitsimme sci-fi teemaisen suuren juna-aseman, jonka muotokieli ja yksityiskohdat ovat hyvin monimutkaisia ja tarjoavat hakemaamme haastetta.



Kuva 38. Lopullinen projektityökonsepti, futuristinen juna-asema. [38]

Aseman suuren koon ansiosta saamme kuvaan haluamaamme tilan tuntua sekä laajan perspektiivin. Meidän on myös mahdollista tuoda kuvan mittasuhteet hyvin esiin lisäämällä asemalaiturille ihmishahmoja, jotka auttavat katsojaa hahmottamaan kuvan skaalan paremmin. Konseptissa on myös runsaasti toistuvia elementtejä, joiden piirtäminen 2D-ympäristössä on todella työlästä, ja voimme täten pohtia ratkaisuja työn helpottamiseksi 3D-työkaluilla. Siirryimme tämän konseptin jälkeen mallintamaan 3D-työkaluilla nopeaa luonnosta asemasta sekä junasta, jotta voisimme testata vielä tässä asetelmassa erilaisia kompositioita ja valaistuksia.

Asemaa konseptoidessa hyödynsimme muutamassa minuutissa mallinnettua harmaalaatikoitua asemaa. Harmaalaatikoinnin ansiosta säästyimme perspektiiviivojen piirtämisestä ja kaikkien elementtien asettelusta erikseen. Pääsimme siis heti ideoimaan kuvan muita elementtejä ja yksityiskohtia, joita kuva voisi sisältää. Kuvakaappaus harmaalaatikoidusta asemasta kuvassa 39.



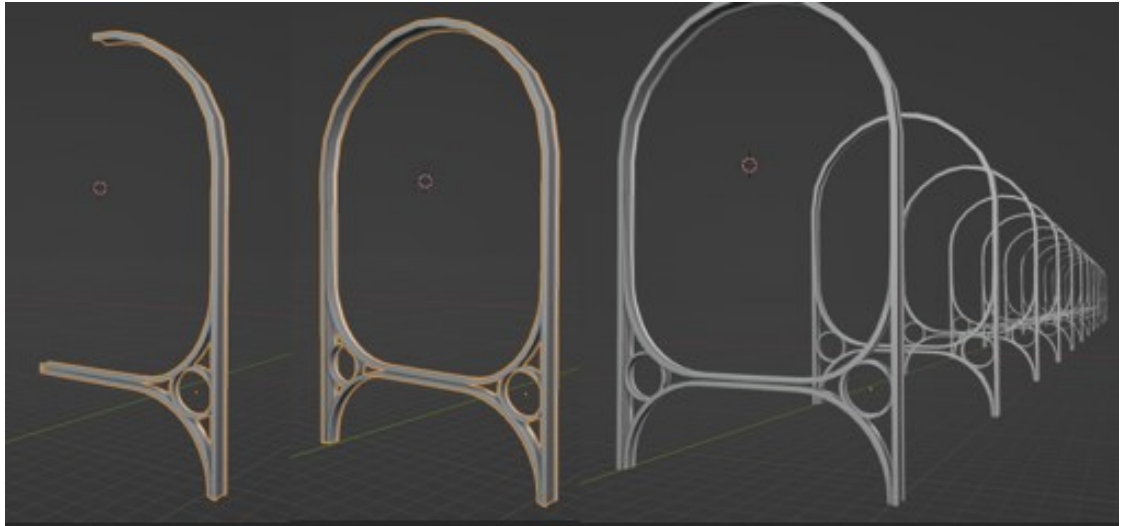
Kuva 39. Harmaalaatikoitu asema. [39]

## 6.2 Kohtauksen luominen

Haluamme käyttää 3D-työkaluja hyödyksi kuvan lopullisen komposition ja valaistuksen päättämisessä, ja tätä varten meidän on luotava konseptista 3D-malli. 3D-mallin ei tarvitse sisällyttää kaikkia konseptin yksityiskohtia, vaan sen tarkoitus on auttaa meitä komposition, perspektiivin ja valojen kanssa ennen kuvan viimeistelyä. Tämän vuoksi ryhdyimme mallintamaan asemaa aluksi hyvin yksinkertaisilla muodoilla laatikkomallinnustekniikkaa käyttäen.

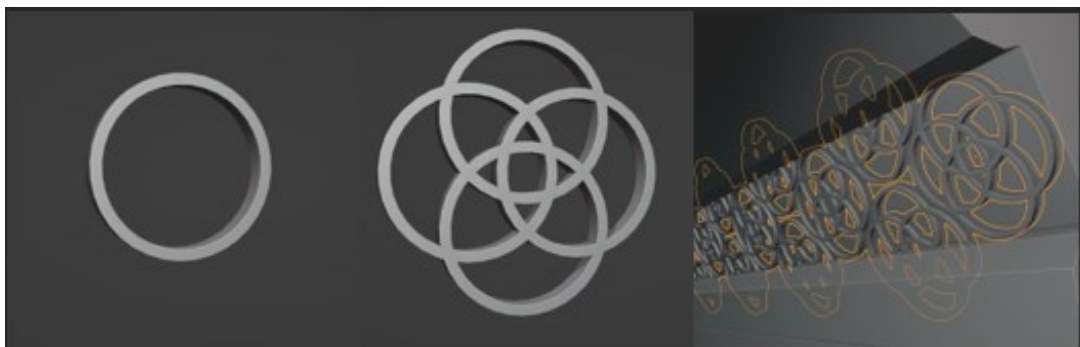
Asemaa luodessamme hyödynsimme erittäin paljon Blenderin Array- sekä Mirror-modifikaattoreita, jotka ovat spesifejä työkaluja monimutkaisten 3D-mallien tekemisen yksinkertaistamiseksi. Samantapaisia työkaluja löytyy myös muista 3D-ohjelmista. Blenderin Array-modifikaattori toistaa mallinnettua esinettä sille määritellyn lukumäärän ja välimatkan mukaan haluttuun suuntaan. Tämän työkalun ansiosta meidän ei tarvinnut mallintaa usein toistuvia rakenteita, kuten aseman

pylväitä, oviaukkoja, lampuja tai junan vaunuja kuin ainoastaan kerran. Mirror-modifikaattori taas puolitti tämänkin työmäärän vielä kerran, sillä työkalu peilaa mallin keskiakselin toiselle puolelle, jolloin vain toinen puolisko rakenteesta täytyy mallintaa. Näiden työkalujen ansiosta tämä muuten hyvin työläälle vaikuttava prosessi nopeutui huomattavasti. Kuvassa 40 havainnollistettu mallin peilaaminen Mirror-modifikaattorilla ja sen toistaminen Array-modifikaattorilla.



Kuva 40. Array-modifikaattorin hyödyntäminen elementtiä toistettaessa, jonka seurauksena elementti istuu täydellisesti perspektiiviin. [40]

Array-modifikaattorilla pystyimme luomaan myös muita muotoja, kuten aseman kattoikkunoiden koristekuviot (kuva 41 alla), joita voimme pohjamuodon luotuamme toistaa peräkkäin saman työkalun avulla luoden suuren ikkunan, jonka läpi voimme heijastaa valoa luodaksemme kiinnostavia varjoja kuvaa varten. Laatikkomallinnusvaiheessa tuli hyvin myös esiin se, kuinka 3D-mallien skaalaa on helppo säätää vielä konseptin jälkeenkin erilaisen tunnelman ja paremman tilantunnon luomiseksi. Kuvissa 41 ja 42 on havainnollistettu mallinnusprosessiamme.



Kuva 41. Havainnollistus simppelein elementin monistuksen tehokkuudesta. [41]

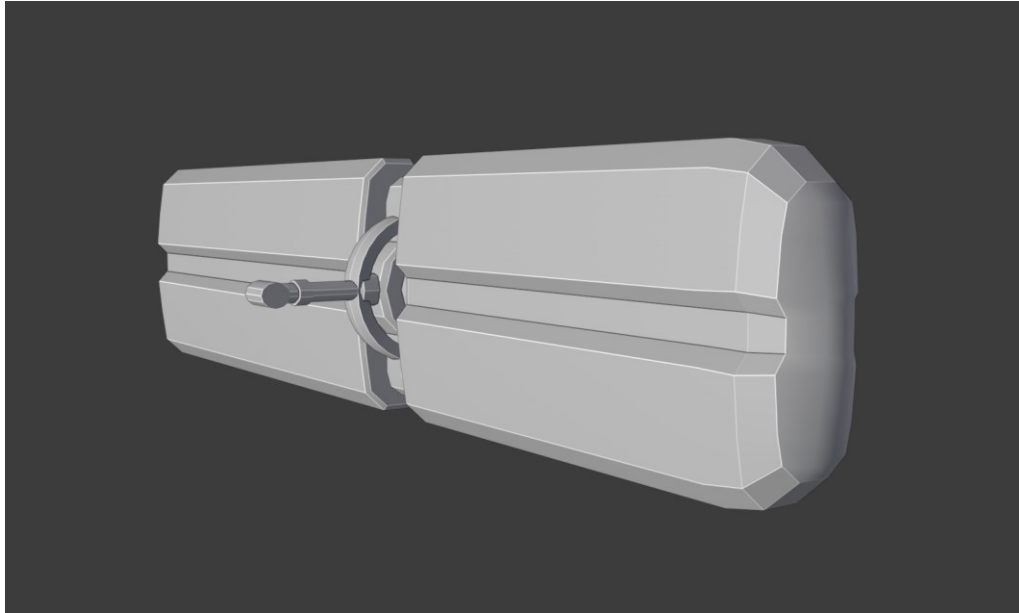


Kuva 42. Aseman yksinkertainen 3D-malli. [42]

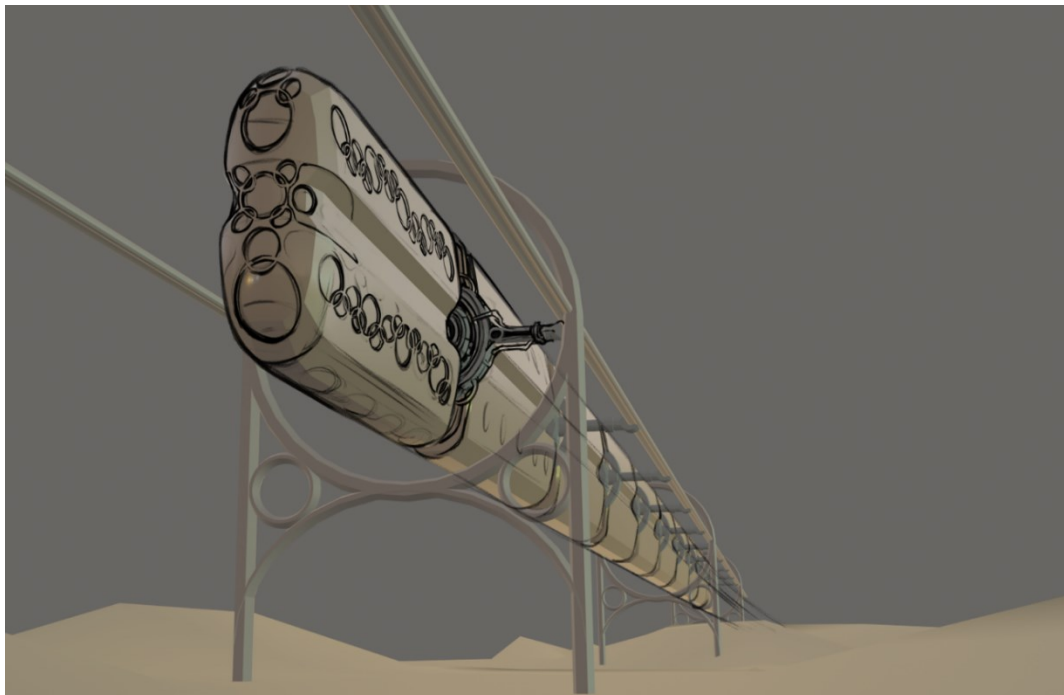
Mallinsimme kuvan keskiössä olevan suuren junan samoja tekniikoita käyttäen kuin asemaa luodessa. Halusimme käyttää junan ulkonäön suunnitteluun enemmän vaivaa, sillä se on keskeinen osa kuvan asetelmaa. Tämän vuoksi hyödynsimme 3D-työkaluja eri tavalla suunnitellaksemme junan konseptia pidemmälle. Loimme junasta aluksi hyvin yksinkertaisen 3D-mallin laatikkomallintamistekniikkaa käyttäen. Tämä malli kuvasi ainoastaan junan kokoa ja muotoa, ja se oli hyvin



nopea tehdä. Otimme 3D-mallista kuvankaappauksia, joiden päälle pystyimme hyvin helposti iteroimaan junan konseptia ja suunnittelemaan sen yksityiskohtia ilman, että meidän tarvitsi pohtia kuvan perspektiiviä 2D-työkaluilla (kuvat 43 ja 44 alla).

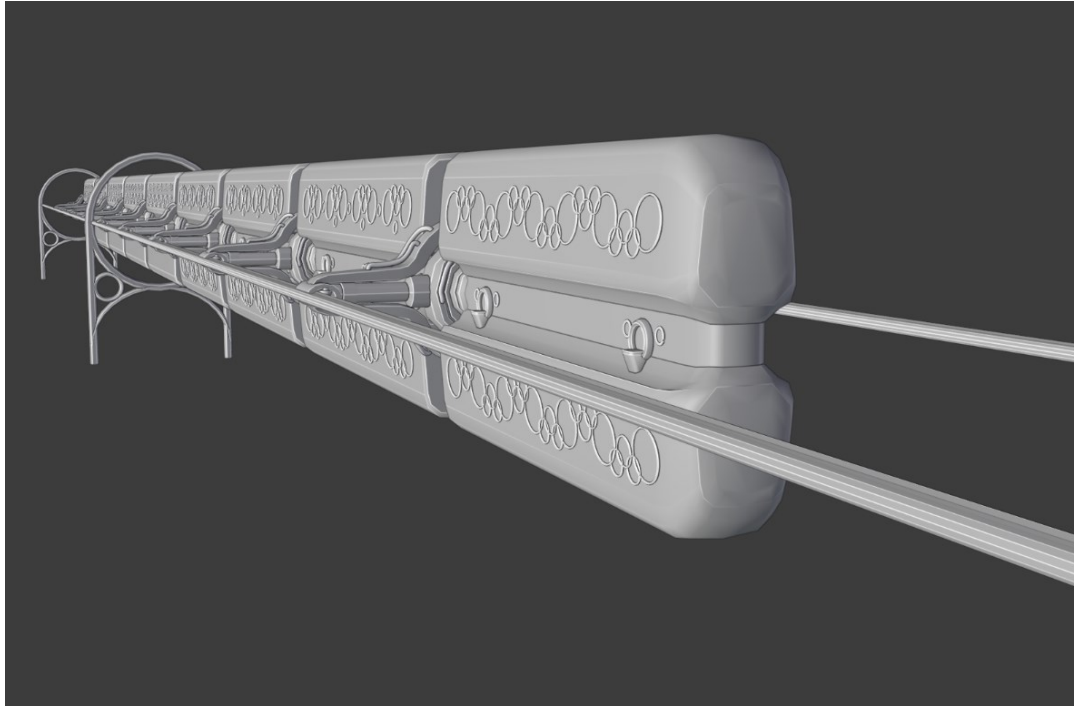


Kuva 43. Yksinkertainen malli junasta. [43]



Kuva 44. Yksinkertaisen 3D-mallin päälle piirrettyjä yksityiskohtia. [44]

Iteroituamme junan konseptia 2D-työkaluilla, päätimme vielä mallintaa osan yksityiskohdista junan 3D-malliin (kuva 45 alla). Valitsimme ne yksityiskohdat, jotka tulisivat olemaan haastava piirtää perspektiivissä tai jotka olisivat hyvin keskeisiä junan konseptille. Jätimme toisaalta mallintamatta tiettyjä yksityiskohtia, jotka eivät toistu junassa usein, ja jotka veisivät enemmän aikaa 3D-mallintaa, kuin mitä uskomme niiden vievän piirtää. Tästä esimerkki on junan veturivaunussa olevat etuikkunat, jotka ovat vain tässä yhdessä vaunussa, mutta joiden muodot ovat monimutkaista toteuttaa myös 3D-työkaluilla.

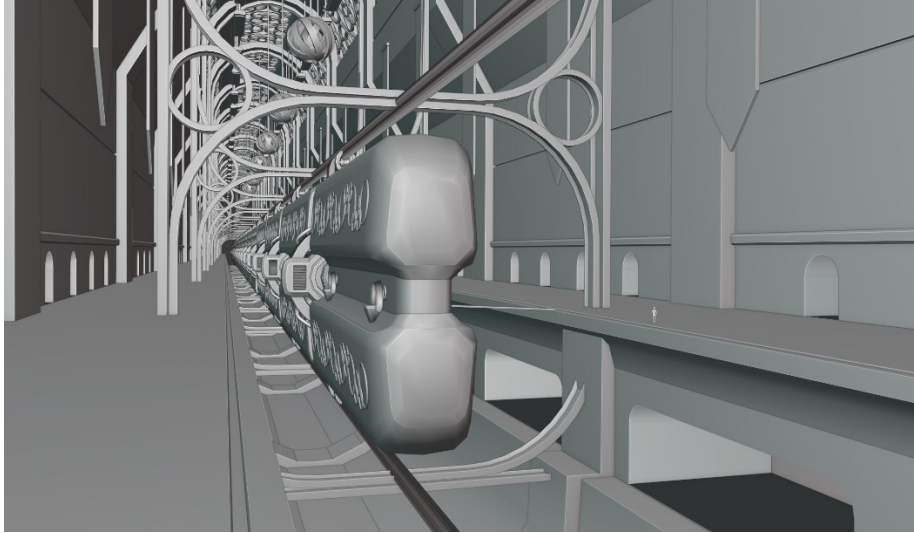


Kuva 45. Valmis 3D-malli junasta. [45]

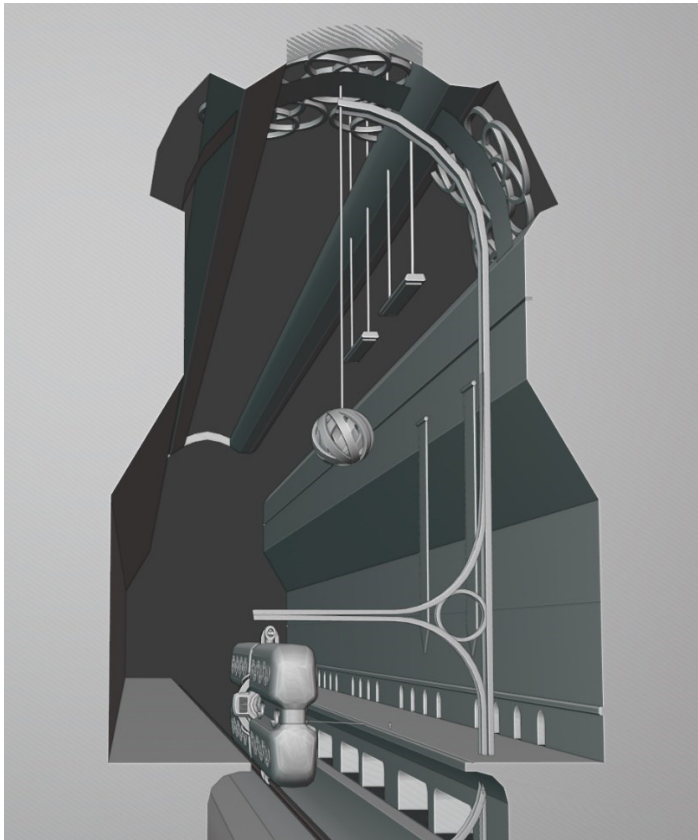
Teimme junalle myös kaksi ylimääräistä varianttia sen vaunuista luodaksemme kohtaukseen vaihtelua. Teimme nämä aiemmin valmistuneen vaunun pohjalta, jolloin meidän tarvitsi ainoastaan muokata tiettyjä yksityiskohtia kokonaan uuden 3D-mallin luomisen sijaan. Lopuksi kopioimme junan vaunuja ja välissä olevia tukivarsia Array-modifikaattorilla ja liitimme valmiin junan osaksi tekemäämme asemaa ja sijoitimme kaikki rakenteet paikoilleen seuraavaa vaihetta varten.



Alla olevissa kuvissa 46 ja 47 voi nähdä valmiin 3D-kohtauksen, joka sisältää kaikki elementit, jotka mallinsimme. Kuva 47 näyttää 3D-mallimme ilman käyttämiämme Array- ja Mirror-modifikaattoreita, jotka säästivät suuren määrän työtä ison kohtauksen luomisessa.



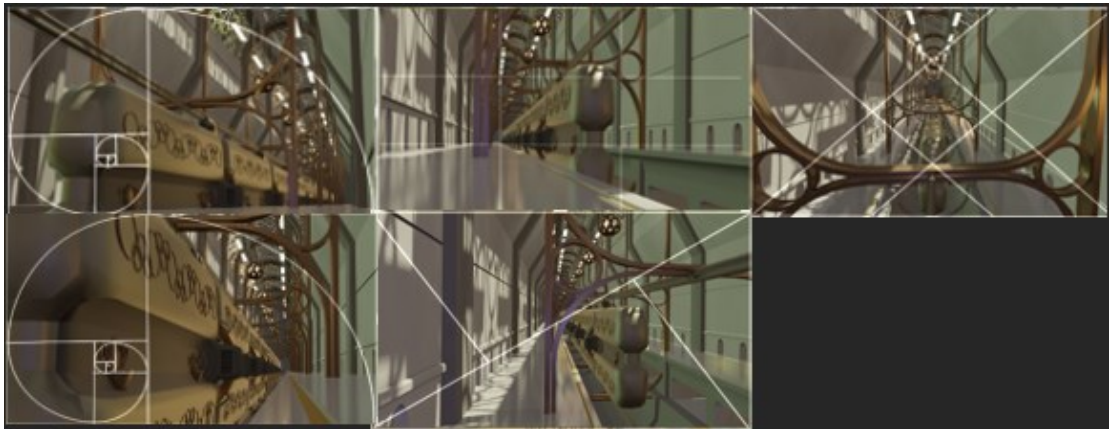
Kuva 46. Valmis 3D- kohtaus kaikkine elementteineen. [46]



Kuva 47. 3D- kohtaus ilman Array- ja Mirror-modifikaattoreita. [47]

### 6.3 Kompositio ja valaistus

Saatuamme kohtauksen valmiiksi 3D-ympäristössä, ryhdyimme tutkimaan tarkemmin muita kompositioita ja kuvakulmia, jotka poikkesivat alkuperäisestä konseptistamme. Perinteisillä 2D-työkaluilla tämä prosessi vaatisi koko kuvan uudelleenpiirtämistä, mutta tekemämme 3D-mallien ansiosta voimme vapaasti tutkia kohtausta eri kuvakulmista (esimerkki kuvassa 48 alla). Voimme lisätä kohtaukseen useita kameraobjekteja, joiden näkökenttää ja -kulmaa voimme vapaasti muokata. Voimme myös liikutella eri rakenteita, kuten junaa eri kohtiin kohtausta luodaksemme uudenlaisen komposition. Kokeilimme kuvaa varten eri kuvakulmia, mutta päädyimme pitämään lähtökohtaisesti alkuperäisen sammakkoperspektiivin junaan nähden, jolloin sen koko sekä aseman tilavuus näyttävät vaikuttavemmilta katsojan silmissä.



Kuva 48. Sommittelu sääntöjen käyttöä komposition etsinnässä. [48]

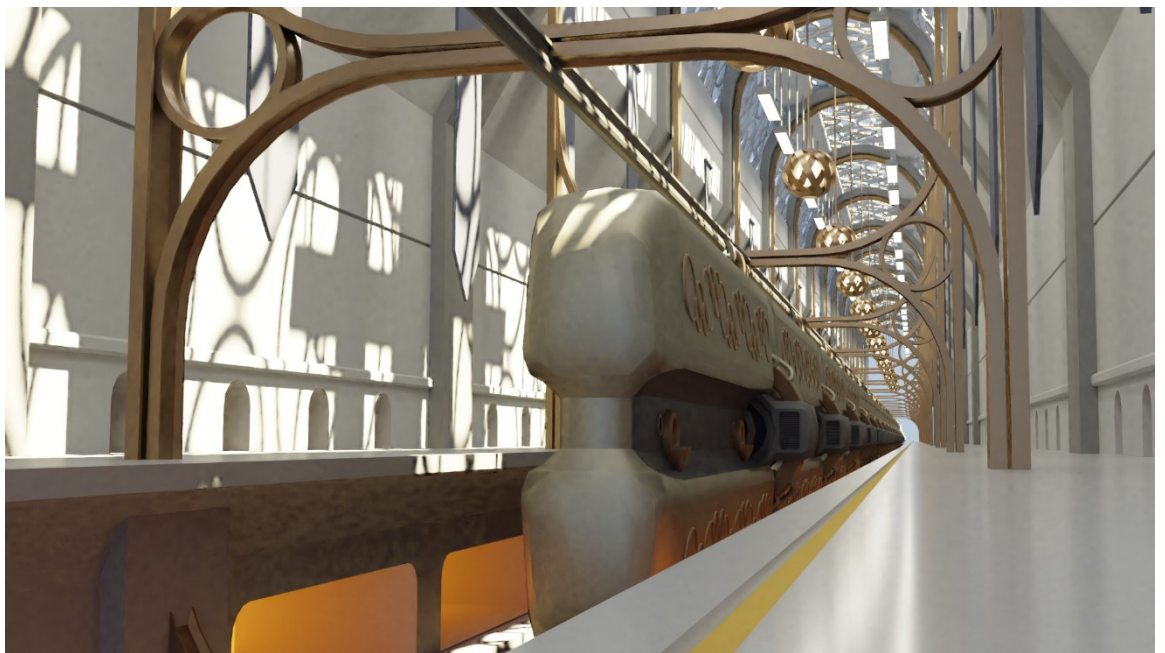
Tässä vaiheessa työtä ryhdyimme myös kokeilemaan erilaisia valaistusskenaarioita kohtauksessa. Blender tarjoaa useiden muiden 3D-ohjelmien tavoin käytettäväksi erilaisia valoja, joita voimme asetella kohtaukseen. Käytimme muun muassa pieniä pallovaloja aseman kattolamppujen sisällä, käytimme kohdennettua kirkasta auringonvaloa simuloivaa valoa tuomaan kohtaukseen valoa kattoikkunoiden läpi sekä hyödynsimme valaistuja materiaalipintoja tunnelmavalaisuksen luomisessa.

Kuten kompositiota luodessa, voimme helposti muokata myös valaistusta 3D-työkalujen avulla. Pystyimme kokeilemaan, miltä muun muassa yö- tai päivävalaistus kuvassa näyttäisi ja voimme vaihdella valojen värejä erilaisten tunnelmien luomiseksi (Kuvat 49–51 alla). Hyödynsimme väriteoriaa harmonisen valaistuksen luomiseksi. Valaistessamme kohtauksen lämpimän keltaisella

auringon valolla, käytimme sinistä vastaväriä junan alapuolen valaisuun. Sinertävän kuun valaisemassa kohtauksessa käännsimme värit taas toisin päin.



Kuva 49. Auringon lasku. [49]



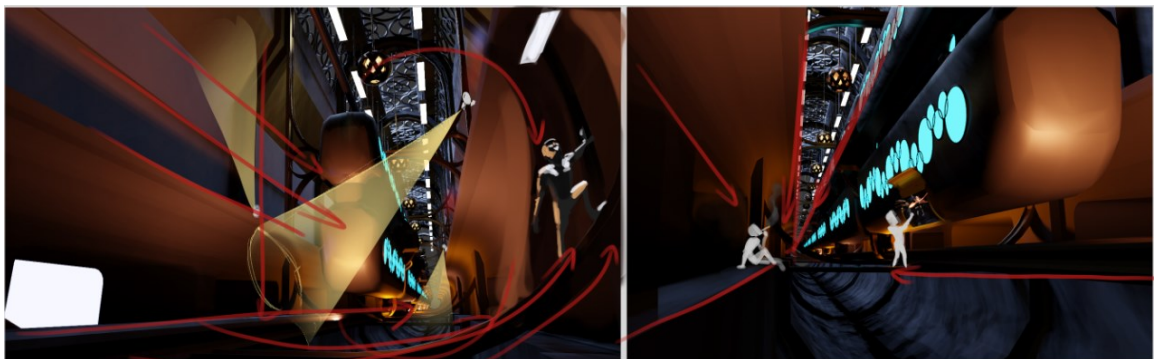
Kuva 50. Keskipäivä. [50]





Kuva 51. Yö ja kuun valo. [51]

Eri valaistusvaihtoehtoja puntaroidessamme tykästyimme sinertävään yö-valaistukseen. Vastoin aikaisempaa päätöstämme pitää juna maalauksen keskipisteenä, halusimme muuttaa kuvaa lisäämällä muita tarinallisia elementtejä. Pelkkä maalaus asemasta ja kuvasta tuntui elottomalta, ja alkuperäisen konseptin ihmisjoukko täyttämässä laituria ei kävisi järkeen valitsemassamme yöllisessä tunnelmassa. Palasimme siis miettimään kompositiota uudelleen, mutta tällä kertaa yö-valaistuksen johdattelemana. Kuvassa 52 on pari ehdokasta kuvan tarinalle. Ensimmäisessä kuvassa joukko henkilöitä, jotka voivat olla virkavaltaa, pahaenteisiä henkilöitä, robotteja tai muita olen- toja, jahtaavat kuvan ”päähahmoa”. Toisessa kuvassa huoltohenkilöt tai -robotit suorittavat peruskorjausta tai huoltoa junalle tai kyseiset henkilöt pyrkivät sabotoimaan junan toiminnalli- suutta.



Kuva 52. Tarina- ja kompositio ideointia kuvakaappauksen päälle. [52]

Kumpikaan ideoista ei kuitenkaan puhutellut meitä samalla tavalla kuin toivoimme. Palasimme enemmän alkuperäistä kompositiota muistuttavaan ideaan ja lisäsimme siihen tarinaa. Päädyimme kuvan 53 havainnollistamaan asetelmaan.



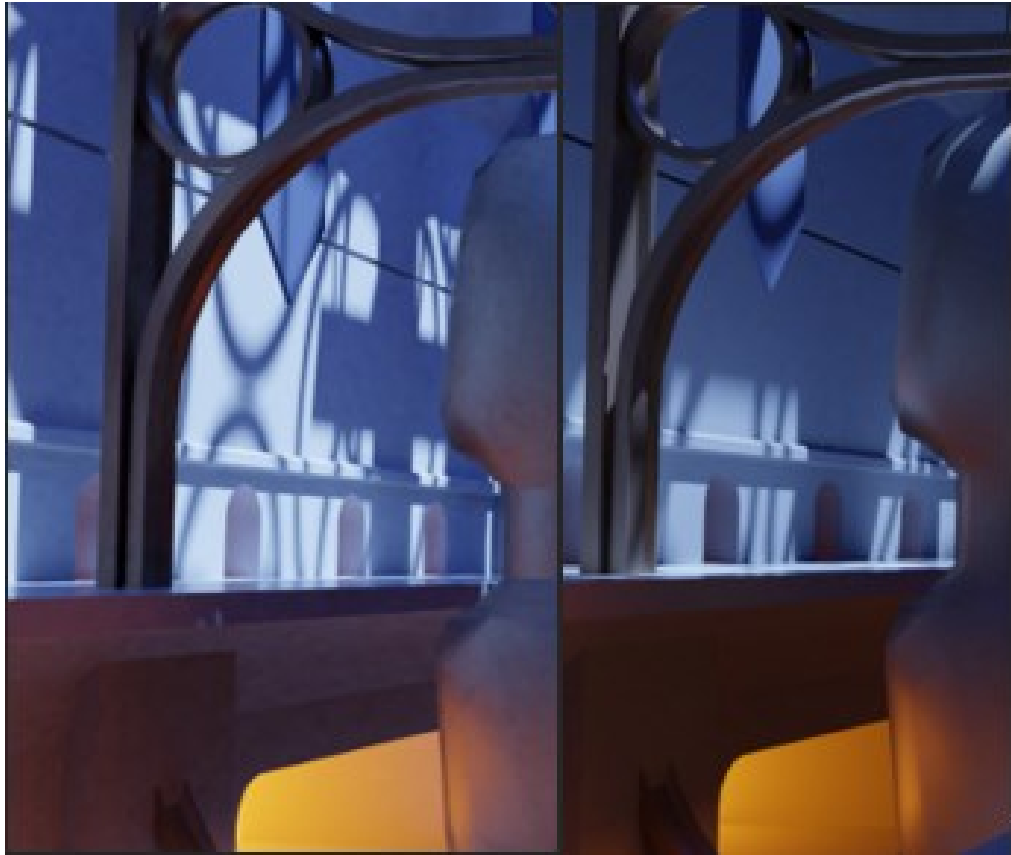
Kuva 53. Viimeinen iteraatio kuvan tarinasta ja kompositiosta. [53]

Lisäsimme kuvaan henkilön, joka toisi hyvin junan skaalaa esille. Ajatuksena oli, että henkilö voisi olla esimerkiksi junan konduktööri, joka polttee laiturilla tupakkaa. Teimme hyvin yksinkertaisen laatikkomallin, joka kuvasti ihmishahmoa ja lisäsimme sen kohtaukseen, jonka kamerakulmaa muokkasimme toimimaan hahmon kanssa siten, että se sopii kultaiseen leikkaukseen. Lisätyämme henkilölle pienen oranssin valon, joka simuloi tupakan liekkiä, saimme kuvalle vielä kiinnostavan kontrastin kuin aiemmin.

Junan skaala ei kuitenkaan tullut halutulla tavalla esille, joten teimme kuvaan muutoksia. Lisäsimme ensimmäisen vaunun ovelle odottamaan hahmon, joka olisi junan konduktööri. Tällä yksinkertaisella muutoksella saimme ankkuroitua eron ihmisen ja junan koossa. Siirsimme toista hahmoa lähemmäs kameraa, jotta voisimme lisätä siihen yksityiskohtia ja mielenkiintoa. Huomasimme myös, että junan vasemmalle puolelle heijastuva kuvio kiinnitti liikaa huomiota. Halusimme katseen kiinnittyvän tupakoivaan hahmoon, ja sen jälkeen junaan ja ovelle odottavaan

konduktööriin. Tästä syystä poistimme muutaman 3D-objektin, jotka loivat varjoja aseman seinille, ja laskimme valon voimakkuutta, jotta seinän kontrasti olisi pienempi. Muutos oli heti huomattavissa.

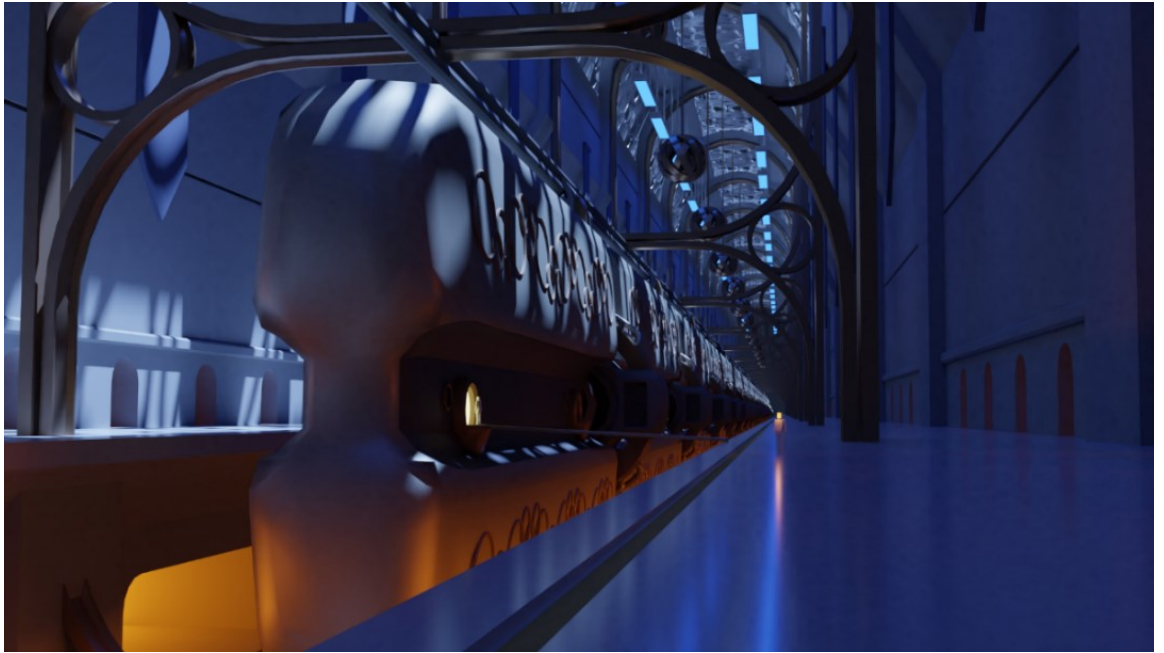
Kuvassa 54 voi huomata, kuinka vasemmanpuoleisen takaseinän korkea kontrasti ja monimutkaiset varjot ovat paljon mielenkiintoisempia kuin oikeanpuoleisen kuvan pienempi kontrasti ja yksinkertaisemmat varjot.



Kuva 54. Takaseinän kontrastin laskemista ja yksinkertaistamista. [54]

Muutimme myös kuvan valaistusta. Halusimme aikaisemmin seinälle osuvien varjojen osumaan junaan. Näiden varjojen piirtäminen ja niiden osumakulman laskeminen olisi erittäin työlästä, jos sen tekee käsin. Varjojen piirtäminen käsin sisältäisi valon voimakkuuden laskemista valon lähteestä suhteessa kuvan muihin elementteihin, kuinka se vääristyy junan kaarevaa pintaa vasten ja kuinka vääristyminen vaikuttaa valon arvoon ja voimakkuuteen.

Kuvassa 55 on versio työstä, johon olimme tyytyväisiä. Siirryimme seuraavaan vaiheeseen käyttäen sitä pohjana tuleviin vaiheisiin.

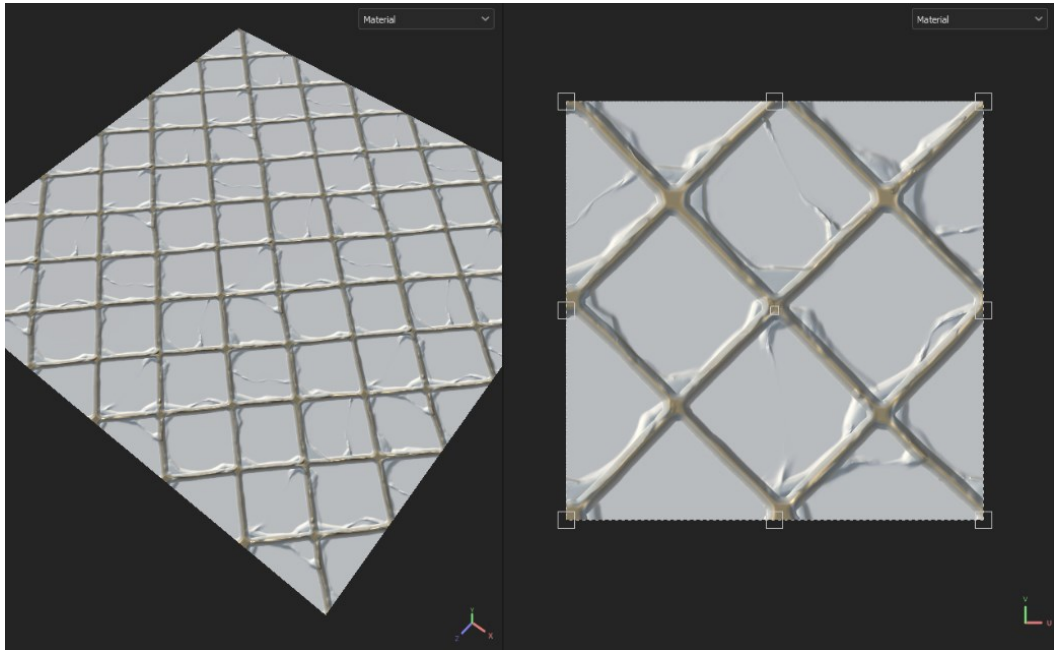


Kuva 55. Toisen henkilön lisäys sekä taustan kontrastin laskeminen. [55]

#### 6.4 Teksturointi

Projektia työstäessämme emme alun perin suunnitelleet teksturoivamme pintoja 3D-työkaluilla. Perusteluna tälle oli se, että uskoimme sen vievän enemmän aikaa, kuin mitä hyödyt tälle työlle olisivat, sillä kompositiomme ja ideamme vaikutti hyvälle jo paljailla pinoilla. Valaistusvaiheessa päätimme kuitenkin ottaa teksturointityökalut osaksi työskentelyprosessiamme nähdäksemme, onko niistä apua projektin toteuttamisessa ja antavatko teksturoidut pinnat työllemme lisäarvoa. Valitsimme teksturoitavaksi pinnaksi aseman suuret sivuseinät, joille päätimme kokeilla tehdä marmorimaisen tiilikuvioinnin, joka eroaisi kuitenkin perinteisistä tiiliseinätekstuureista jollain tapaa.

Muihin työvaiheisiin käyttämämme Blender-ohjelman teksturointityökalut ovat rajalliset, joten valitsimme tätä vaihetta varten työkaluksemme Substance Painter -nimisen ohjelman, joka on tarkoitettu nimenomaan 3D-mallien teksturoimiseen. Substance Painter muistuttaa hyvin paljon 2D-rasterigrafiikkaohjelmia, mutta 2D-kuvien sijaan sillä voi maalata suoraan 3D-pinnoille. Se sisältää taso- sekä pensselityökalut, joiden avulla tekstuureita on luonnollista piirtää 3D-mallien päälle. Havainnollistus tekemästämme tekstuurista kuvassa 56 alla.



Kuva 56. Kokeilimme seinän tiilitekstuurin tekoa Substance Painter -ohjelmalla. [56]

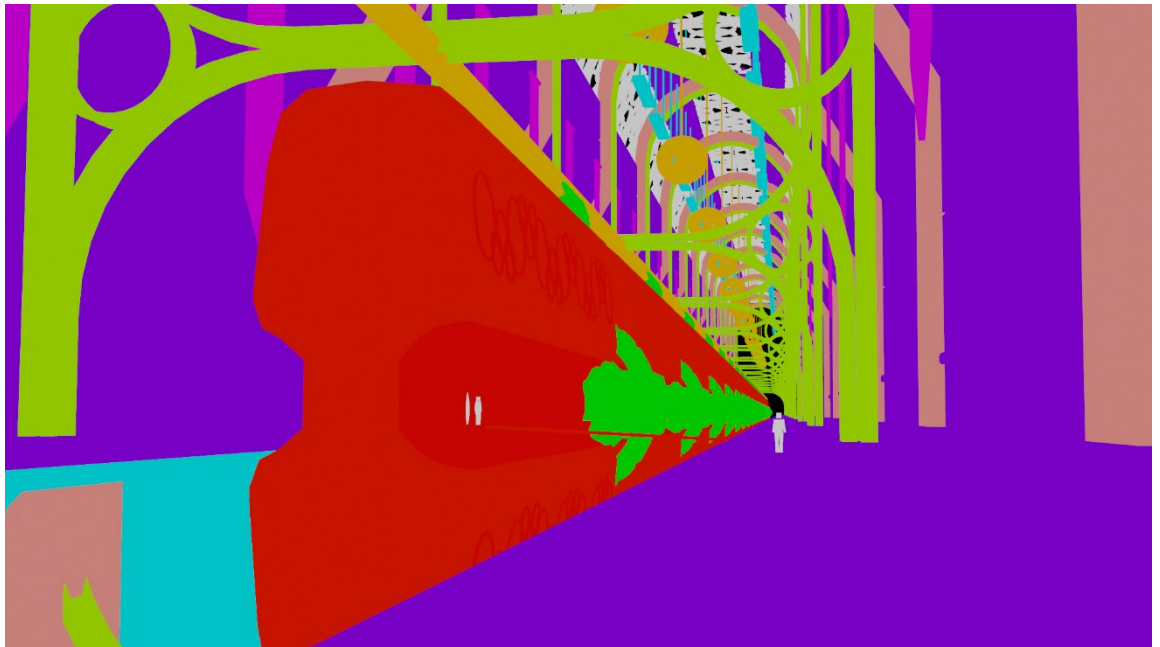
Päätimme tehdä seinälle viiston neliömäisen tiilitekstuurin. Teimme tekstuurista saumattoman toistuvan tekstuurin, joka tarkoittaa sitä, että voimme toistaa tekstuuria loputtomasti suurilla pinnoilla ilman, että kuvion saumat erottuvat. Näin meidän ei tarvitse teksturoida kuin pieni neliö, jonka saumat saadaan kätevästi piiloon Substance Painterista tähän löytyvällä työkalulla. Toimme tekstuuriin myös kolmiulotteisuutta hyödyntämällä normaali kartta -tekstuuria. Normaali kartta on tekstuurikartta, joka kuvaa kaksikulotteisesti kolmiulotteisia muotoja. Voimme syöttää tekemämme kartan Blenderiin, jolloin kohtauksemme valaistus reagoi pinnan kanssa, kuin se sisältäisi kolmiulotteisia yksityiskohtia, vaikka teksturi on edelleen täysin kaksikulotteinen.





valot säteinä oikean elämän tavoin. Asetimme ohjelman käyttämään korkeita asetuksia, mutta meidän ei tarvinnut maksimoida niitä, sillä tämä renderi ei ole lopullinen kuvamme. Hyvin korkealaatuisten kuvien renderöinti kohtauksessa, jossa on monimutkainen valaistus, vie hyvin paljon aikaa ja vaatii hyvän tietokoneen, joten säästämme tässä hiukan resursseja. Renderöimme kohtauksesta version sekä aiemmin tekemillämme tekstuureilla, että ilman niitä, jotta voimme sekoittaa kuvia keskenään myöhemmin. Lopullinen renderöintituloksemme vastaa kuvaa 55 sivulla 57.

Valaistun kohtauksen lisäksi renderöimme myös toisenlaisen kuvan (Kuva 56 alla). Tätä kuvaa varten värjäsimme kuvan eri kokonaisuudet eri pääväreillä, jotta ne erottuvat toisistaan mahdollisimman kirkkaasti, ja renderöimme kuvan ilman valaistussimulaatiota niin sanottuna flättirenderinä. Lopputuloksena on kuva, jossa ei ole lainkaan valoja tai varjoja, vaan kuva koostuu ainoastaan isoista väriäiskistä, jotka tuovat esiin eri elementtien siluettit. Teimme tämän sen takia, että haluamme erotella kuvan eri elementit 2D-työkalujen puolella, ja tämä on helpoin toteuttaa käyttämällä rasterigrafiikkaohjelmien valintatyökaluja. Nämä työkalut valitsevat automaattisesti alueita kuvasta sen värierojen perusteella, ja kirkkaat toisistaan selkeästi erottuvat värit tekevät eri elementtien valinnasta kokonaisuutena helppoa. Meidän tarvitsee ainoastaan asettaa tämä väri-renderi omalle tasolleen normaalin kuvan päälle, valita sopivat alueet värirenderistä (kuva 58), ja käyttää valintaa normaalin kuvan muokkaukseen.



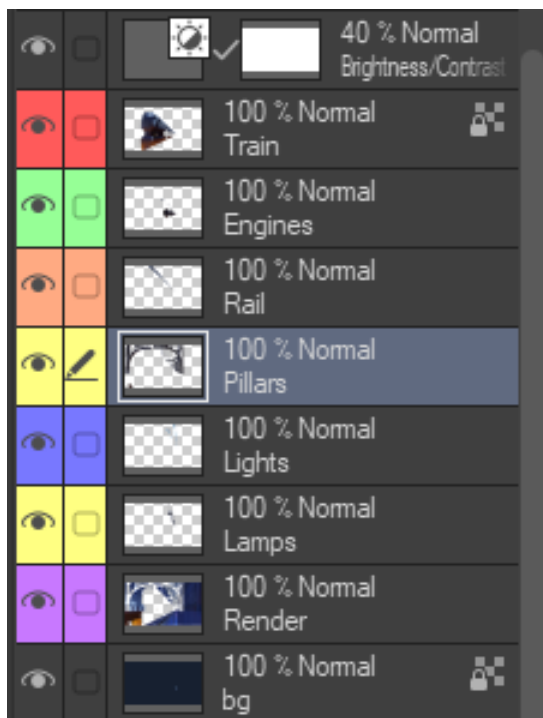
Kuva 58. Värirenderi, jonka tarkoitus on helpottaa eri kokonaisuuksien erottelua 2D-työvaiheessa.

[58]

## 6.6 Viimeistely

Valmiit renderöidyt kuvat voidaan tuoda 3D-ohjelmasta 2D-rasterigrafiikkaohjelman sisälle tasoina. Kuvan viimeistelyyn voi käyttää mitä tahansa 2D-ohjelmaa, joka sisältää perustason taso- ja pensselityökalut. Me käytimme tämän projektin aikana Clip Studio Paint -nimistä rasterigrafiikkaohjelmaa, jonka työkalut ovat erinomaiset digitaaliseen piirtämiseen ja maalaamiseen.

2D-prosessin ensimmäinen vaihe on tasojen erittely. Tässä vaiheessa hyödynnämme aiemmin tekemäämme selkeästi erottuvaa värirenderiä (kuva 56). Voimme käyttää Clip Studio Paintin Magic Wand -valintatyökalua, joka valitsee automaattisesti samansävyisen värialueen, värirenderin värien erotteluun. Valittuamme haluamamme alueen, voimme leikata vastaavan alueen valaistusta lopullisesta renderistämme ja liittää sen projektiin omana uutena tasonaan. Tällä tavoin erottelimme kuvan eri kokonaisuudet, kuten junan, lamput ja pilarit omille tasoilleen, jotta voimme muokata niitä yksittäin vaikuttamatta samalla muuhun ympäristöön (kuva 59 alla).



Kuva 59. Työn tasorakenne 2D-työprosessin alussa. [59]

Saatuamme tasorakenteen 2D-ohjelmassamme valmisteltua, aloitimme viimeistelyn säätämällä kuvan värejä ja kontrastia. Tummensimme tiettyjä alueita kuvasta luodaksemme synkemmän yön tunteen ja lisäsimme kuvaan enemmän ilmaperspektiivin tuntua haalentamalla kaukana olevia esiteitä sekä aseman kattorakenteita (kuva 60). Tämäntapaisen sumun luominen on 2D-työkaluilla nopeampaa kuin monimutkaisen valaistus ja sumujärjestelmän luominen 3D-työkaluilla.



Kuva 60. kuvan taustan kaukana olevia kohteita haalennettu ja junan yksityiskohtia luonnosteltu. [60]

Renderissämme oli vielä nähtävissä rosoisia reunoja sekä yksinkertaisten 3D-malliemme kulmikkaita muotoja. Lisäksi renderimme oli tuotu Blenderistä alemmalla resoluutioilla kuin mitä käytimme rasterigrafiikkaohjelmassa. Meidän oli täten pehmentettävä objektien, kuten junan, reunoja saavuttaaksemme pehmeämmät ja luonnollisemmat linjat. Olisimme voineet pehmentää 3D-malleja myös 3D-työkalujen puolella, mutta tämä työvaihe ei vienyt kauaa myöskään piirtämällä. Ryhdyimme seuraavaksi luonnostelevaan junan puuttuvia etuikkunoita 3D-mallin päälle (Kuva 61 alla).

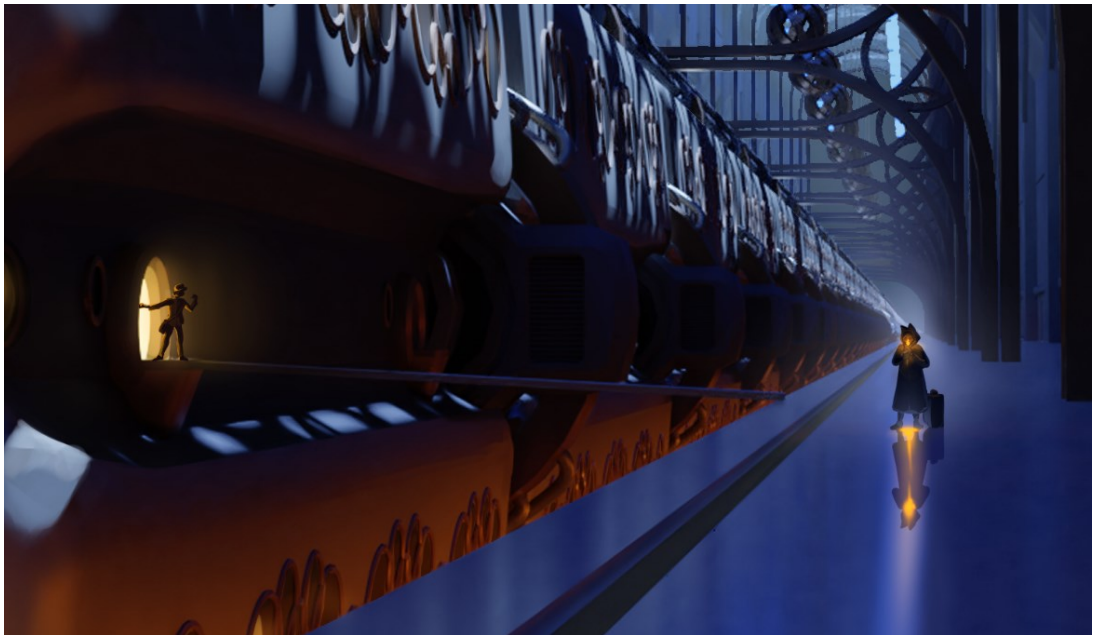


Kuva 61. Junan etuikkunoiden maalaamisvaihe. [61]

Junan veturin ikkunat olivat isoin yksittäinen elementti, jonka jätimme kokonaan 2D-työkaluilla toteutettavaksi, sillä uskoimme niiden pyöreiden orgaanisten muotojen mallintamisen veturin kurvikkaalle pinnalle olevan aikaa vievää. Tämän lisäksi ikkunat eivät toistu muualla junassa, joten meidän on piirrettävä ne 2D-työkaluilla ainoastaan kerran. Junan kaareva pinta tuo ikkunoiden muotojen piirtämiseen hieman lisätyötä ja laskelmointia, mutta saatuaamme perusmuodot piirrettyä voimme keksittyä ikkunoiden läpi nähtäviin yksityiskohtiin junan sisällä. Nämä yksityiskohdat olisivat olleet turhan paljon työtä 3D-työkaluilla toteutettavaksi, sillä ne ovat hyvin pieniä ja ne saadaan näyttämään hyvältä myös nopeastikin maalaamalla.

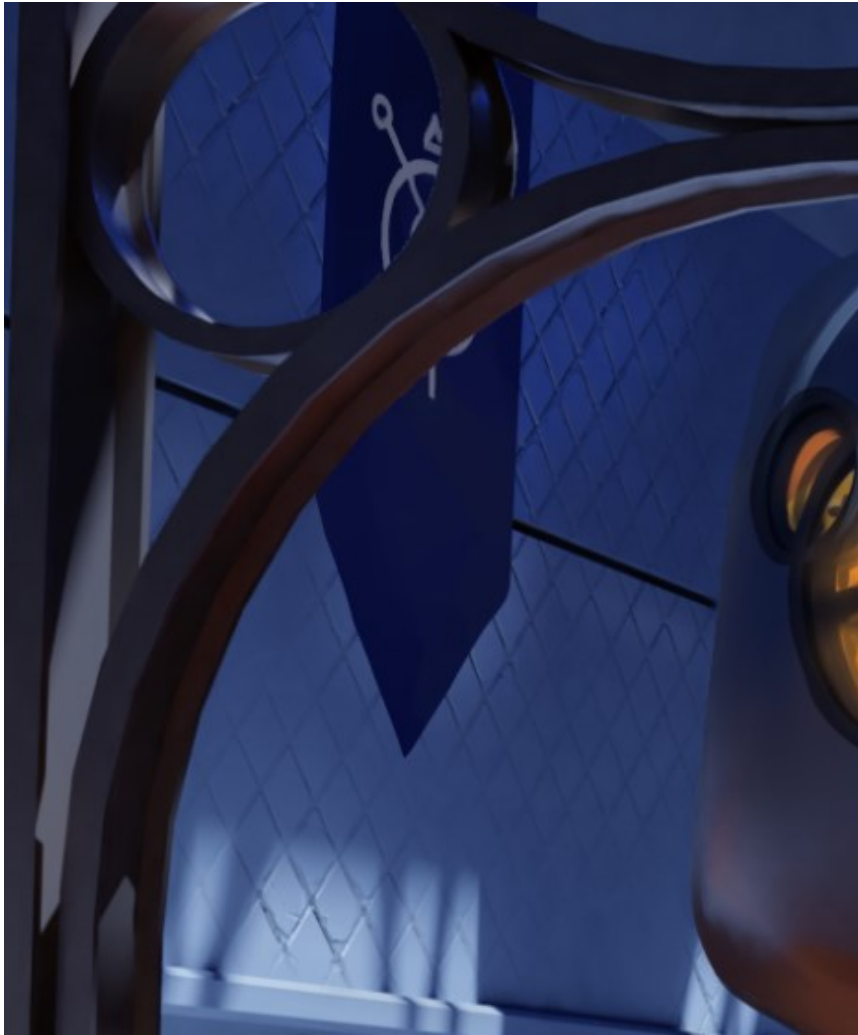


Ikkunoiden yksityiskohtien tavoin myös kuvassa olevat hahmot ovat hyvin pieniä, ja niiden ei tarvitse olla kovin yksityiskohtaisia. Hahmojen 3D-mallintaminen on aina hyvin työläs ja pitkä prosessi, minkä takia teimme hahmoille vain laatikkomallit perspektiivin ja komposition tutkimista varten. Luonnostelimme hahmoille asennot, jotka tukivat aiemmin suunnittelemaamme tarinankerronnallista osiota työstä, ja tämän jälkeen maalasimme ne tyylillä, joka sopi hyvin kuvan taustaan. Aluksi aseman laiturilla oleva hahmo ei erottunut taustasta niin hyvin kuin toivoimme, jonka takia lisäsimme vaaleaa sumua hahmon taakse (kuva 62). Tämän kontrastin avulla teemme hahmosta keskeisemmän osan kuvan kompositiota.



Kuva 62. Kompositioon kuuluvat hahmot olivat nopea maalata. [62]

3D-työkaluilla toteutetut suuret seinävaatteet olivat turhan laatikkomaisia ja jäykän oloisia tekstiileiksi, joten päätimme piirtää etualalla olevat seinävaatteet uudelleen 2D-työkalujen avulla. Tätä varten meidän oli ensin poistettava alkuperäiset seinävaatteet. Tehdäksemme tämän palasimme Blenderin puolelle ja piilotimme seinävaatteiden 3D-mallin ohjelman sisällä ja renderöimme kuvan uudestaan ilman seinävaatteita. Toimimme tämän renderöidyn version takaisin rasterigrafiikkaohjelman sisään, ja käyttämällä Clip Studio Paintin maskityökaluja, pyyhimme alkuperäisen renderin seinävaatteet niin, että niiden takana oleva seinä tulee sen sijaan esiin uudesta renderistä. Tämän jälkeen maalasimme uudet luonnollisemman näköiset seinävaatteet tyhjien kohtien tilalle (kuva 63 alla.)



Kuva 63. Vaihdoimme seinävaatteet 3D-malleista käsin piirretyiksi, sillä mallit näyttivät kuvassa liian jäykiltä ja paksuilta. [63]

Seuraavaksi ryhdyimme lisäämään junalaiturille ja muualle työhön yksityiskohtia, joita emme tehneet 3D-työkaluilla. Ensimmäinen suunnitelluista yksityiskohdista junan ikkunoiden lisäksi oli laitureiden alla olevat huolto- ja lastauslaiturit, joista yksi on kuvassa esillä. Lisäsimme huoltolaiturille laatikoita sekä lastausoperaatioihin käytettäviä laitteita, jotka ympäristön tarinankerrontaa (kuva 64 alla). Yksityiskohtien maalaaminen ei vienyt paljon aikaa, mutta ne koostuivat myös hyvin yksinkertaisista muodoista, joiden siluetit olisi voinut helposti myös 3D-mallintaa perspektiivin piirtämisen helpottamiseksi. Olisimme näin varmasti tehneetkin, mikäli lastauslaitureita olisi kompositiossa ollut useampia.



Kuva 64. Aseman alla olevan huoltolaiturin yksityiskohtia. [64]

Aseman oikea reuna näytti kompositiossa hyvin paljaalta, joten päätimme lisätä sinne yksityiskohtia eri keinoilla. Emme halunneet lisätä reunaan kuitenkaan liikaa uusia objekteja, sillä ne voisivat helposti viedä huomion pois laiturilla seisovasta hahmosta, jonka haluamme olevan yksi huomion pääpisteistä.

Päätimme aloittaa lisäämällä laiturille matkalaukkupinoja sekä roskiksia ja piirtää aseman seinälle uusia pyöreitä ikkunoita (kuva 65 alla). Näiden ikkunoiden perspektiivissä piirtäminen vaati jonkin verran laskeskelua ja sommittelua niiden haastavan pyöreän muotonsa kanssa, ja tämä oli jälleen yksi osa työtä, jossa 3D-työkalut olisivat voineet tarjota hieman nopeamman ja helpomman ratkaisun.





Kuva 65. Ikkunoiden lisäys laiturin seinälle. [65]

Pelkästään nämä yksityiskohtat eivät vielä luoneet hakemaamme tasapainoa kompositioon, joten toisena keinona pidensimme ja syvensimme aseman pilareiden kiiltävälle lattialle luomaa heijastusta. Tämä toi kuvan reunaan vielä hitusen lisää kontrastia, jota kaipasimme. Tästä näyttöä kuvassa 66 alla.



Kuva 66. Pintayksityiskohtia sekä "lian" lisäämistä, jotta kuva ei näytä liian digitaaliselta. [66]

Lisäsimme epäsymmetrisiä elementtejä, kuten johdot, jotka roikkuvat tukirakennelmista. Aseman muodot olivat mielestämme liian täydellisiä, joten lisäsimme epätäydellisyyksiä, mitä yleensä jää ihmisten kosketuksesta. Saimme tällä tuotua aseman uskottavampaan suuntaan. Lisäsimme myös reunavalaistusta esineisiin, jotta niiden kolmiulotteisuus tulisi paremmin esille. Johdattelimme katsojan silmää myös maahan lisätyllä kulumisella. Tarkoituksena oli ohjata katsojan silmää eri maalauksen osista kohti hahmoa ja junaa.

Tässä vaiheessa projektia kyseessä oli enää yksityiskohtien loputon lisääminen siihen pisteeseen saakka, että olimme tyytyväisiä työn laatuun. Taiteessa on mahdollista käyttää tolkkottomasti aikaa yksityiskohtien lisäälyyn; Oli kyseessä sitten naarmujen lisäälyä junan pintaan tai kulumisen merkkejä raiteisiin ja aseman rakenteisiin. On kuitenkin muistettava, että kaikki yksityiskohdat eivät tuo kuvalle uutta arvoa. Jos esimerkiksi lisäisimme junaan naarmuja ja pieniä lommoja, niin ne olisivat kyllä hienoja yksityiskohtia, mutta niitä ei ilman kuvan tarkennusta ja zoomausta edes erottaisi. On siis tärkeää arvioida, mitkä yksityiskohdat vaikuttavat kuvaan, kun sitä katsotaan oikeassa koossa ja oikealta etäisyydeltä. Tärkein asia on se, että kuvan suuret muodot on helppo lukea, ja niistä ymmärtää mitä kuvassa tapahtuu. Päätimme siis olla lisäämättä tolkkottomasti yksityiskohtia. Teimme kuitenkin muutaman lisäyksen, jotka mielestämme auttoi kuvan eloisuuden tehostamisessa, kuten juna-aikataulun. Paransimme myös luettavuutta lisäämällä esimerkiksi savua elementtien, kuten lastaussillan taakse, sillä se hävisi kokonaan junan varjoon, kun kuvaa katsosi kauempaa. Lopuksi vielä lisäsimme väritasoja, joiden tarkoitus oli yhdistää asetelman värejä. Näistä muutoksista on visuaalinen selitys alla olevissa kuvissa 67–69.



Kuva 67. Vasemmalle laiturille lisättiin jotain yksityiskohtia, kuten junien aikataulu. [67]



Kuva 68. Savuefetti lastaussillan taakse, jotta se erottuisi paremmin junaa vasten. [68]



Kuva 69. Lopullinen kuva värien säätöjen ja efektien lisäyksen jälkeen. [69]

## 6.7 Lopputuloksen arviointi

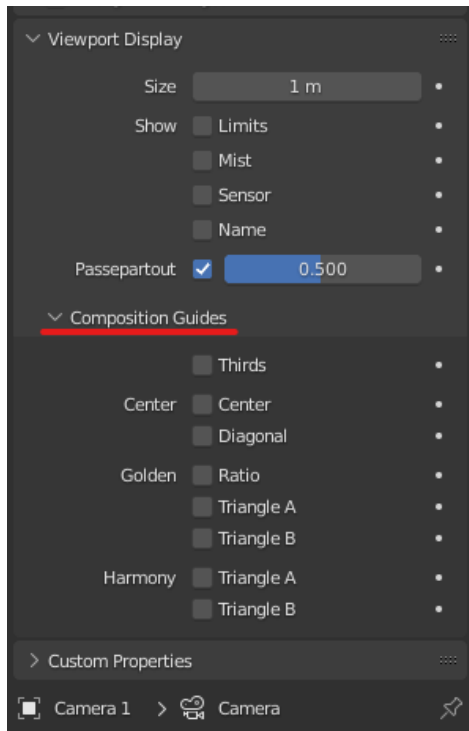
Olemme molemmat lopputulokseen tyytyväisiä. Yksityiskohtien lisäämistä ja hiomista voisi jatkaa loputtomiin, mutta kuten työelämässä, tässäkin projektissa piti vetää viiva johonkin pisteeseen. Pyrimme kertomaan kuvalla tarinan henkilöstä, joka on pitkän päivän jälkeen nousemassa viimei-

seen yöjunaan, joka kulkee asemalta. Asema on muuten tyhjä, sillä kaikki muut aamuyöhön työskentelevistä matkustajista ovat jo nousseet kyytiin, valmiina matkaamaan koteihinsa. Hahmomme kuitenkin haluaa nauttia vielä viimeisistä rauhan hetkistään ennen junaan nousemista.

Projektin tekemisessä käytimme sekä 3D- että 2D-tekniikoita tasapuolisesti. Aloitimme kuvan suunnittelun piirtämällä, sillä molemmat olivat tottuneet konseptointiin niin. Emme siis voi sanoa varmuudella, olisiko suunnitteluvaiheessa ollut meille järkevämpää käyttää 3D-malleja ja -tekniikoita piirtämisen sijaan. Kun lähdetään suunnittelemaan ideaa tyhjältä, on kuitenkin vaikea hyödyntää 3D-ohjelmia ympäristön luontiin. Useita eri ympäristöjä ja teemoja tutkiessa olisi meidän pitänyt mallintaa kaikki nämä eri tyylit, ja se olisi hyvin nopeasti vienyt enemmän aikaa kuin piirtäminen. Jos olisimme alusta asti tienneet lopputuloksen olevan juna-asema, tai jos esimerkiksi olisimme saaneet työn aiheeksi aseman, olisi sen suunnittelu 3D:llä ollut mahdollisesti toimivampi vaihtoehto kuin tässä projektissa.

Idean saatuamme, itse junan ja aseman mallintaminen oli todella nopea prosessi. Itse aseman mallintamiseen kokonaisuudessaan meni muutama tunti. Pelkästään tällä vaiheella säästimme varmasti useita tunteja komposition ja valaistuksen testailussa. Jos emme olisi mallintaneet konseptiamme asemasta, olisimme joko siirtyneet suoraan maalaamisvaiheeseen alkuperäisen konseptin pohjalta, ilman että olisimme testanneet vielä kaikkia erilaisia kuvakulmia, sommitteluja ja valaistuksia. Puhumattakaan perspektiivin korjauksesta konseptiin, sillä kuva olisi pitänyt piirtää alusta asti perspektiivin kanssa, mikä olisi vienyt kauemmin kuin itse mallien tekeminen.

Hypotesimme oli, että konseptin mallinnus säästäisi aikaa ja vaivaa perspektiivin, sommittelun ja valaistuksen kanssa. Hypotesimme oli oikea, mutta muutamat asiat olisi voinut tehdä piirtämällä nopeammin. Perspektiivin luominen kuvaan 3D-työkaluilla oli nopeampi ja kivuttomampi prosessi verrattuna käsin piirrettyyn perspektiiviin. Säästimme myös huomattavasti aikaa eri elementtien sijoittelussa, sillä Array-modifikaattorin ansiosta kaikki mallit olivat matemaattisesti oikealla etäisyydellä ja oikeankokoisia toisiinsa nähden perspektiivin suhteen. Eri sommitteluja testasimme paljon enemmän kuin aikaisemmissa töissämme, sillä se oli niin helppoa Blenderin sisään rakennettujen sommitteluasetusten kanssa. Kuten kuvasta 70 voi nähdä, Blender sisältää kaikki tarvittavat työkalut ja sommitteluohjeet kuvan komposition testailuun.



Kuva 70. Blenderin sommittelu asetus -ikkuna. [70]

Myös valaistuksen puolelta 3D-mallin luominen säästi huomattavasti aikaa sekä sen avulla saimme kuvaan näyttävämmän valaistuksen kuin olisimme käsin siihen saaneet. Valo osuu oikeilla vahvuuksille eri objekteihin, riippuen niiden suhteesta valon lähteeseen. Kuvassa on myös niin monta valon lähdeettä, että niiden kaikkien asettelu toisiinsa nähden olisi ollut haastavaa, puhumattakaan valon lähteen suuruuksista, joka vaikuttaa varjojen terävyyteen. Perustelimme 3D:n hyödyntämistä myös junan kattoon osuvien varjojen luomisessa. Varjojen muoto on monimutkainen sekä niiden piirtäminen ja vääristyminen osuessaan junan kattoon olisi ollut vaikeaa, jos lopputuloksesta halusi uskottavan. Hävitimme lopullisessa kuvassa aseman kattoikkunoiden kuviot kuitenkin ilmaperspektiivillä, sillä ne olivat todella yksityiskohtaisia, kaukana mielenkiinnon kohteesta ja pieniä, että ne eivät tuoneet kuvaan arvoa lisää. Tästä syystä varjot olisi voinut piirtää junaan käsin, sillä niiden ”filmaaminen” olisi onnistunut satunnaisia muotoja piirtämällä, sillä yksityiskohtaiset kattoikkunan muodot eivät enään olleet kuvassa näkyvissä. Ikkunoiden mallinnus kuitenkin vei aikaa vain muutaman minuutin Mirror- ja Array-modifikaattoreiden ansiosta, eli haittaa niiden käyttäminen varjojen luontiin ei lopulta ollut. Aikaa ei siltä osin vain säästetty.

Aseman teksturointi 3D-työkaluilla ei ollut osa alkuperäistä suunnitelmaamme, kun pohdimme työvaihteita ja eri tapoja hyödyntää 3D-työkaluja tässä kysessäisessä projektissa, mutta päätimme lopulta kokeilla myös sitä. Jos olisimme suunnitelleet hyödyntävämmä teksturointityökaluja jo

aiemmin, olisimme ehkä saaneet niistä enemmän irti, sillä tällä kertaa kokeilu jäi lyhyeksi, emmekä saaneet siitä irti kovin paljoa hyötyä koko projektia ajatellen. Itse tekemämme tekstuuri jäi myös yksinkertaiseksi, ja käyttämällä siihen enemmän aikaa se olisi näyttänyt kiinnostavammalta ja tuonut kuvalle lisäarvoa. Toisaalta tämä olisi vaatinut suuremman ajan käyttöä 3D-työkalujen puolella ilman varmuutta siitä, että se olisi tehostanut työskentelyprosessiamme.

Renderöidessämme lopullista valaistua kuvaa olisimme voineet käyttää vielä korkeampia asetuksia, jotta meidän ei olisi tarvinnut korjailla rosoisia reunoja ja pintoja viimeistelyvaiheessa. Lopujen lopuksi tämä ei kuitenkaan vienyt paljoa aikaa, ja tekemämme yksityiskohdat, värien muokkaaminen ja efektit peittivät 3D-renderin heikkouksia. Valintatyökalun käyttöä helpottaaksemme tekemämme kirkas flättivärirenderi osoittautui todella hyväksi ratkaisuksi, sillä pintojen erottelut pelkästä valaistusta rehdeistä olisi vaatinut todella paljon manuaalista työtä, ja kaiken jättäminen yhdelle tasolle olisi taas vaikeuttanut perinteisiä 2D-työvaiheita. Emme olisi voineet esimerkiksi piirtää sumua aseman ja junan taakse ilman, että pensselimme olisi vuotanut myös muiden rakenteiden päälle. Ilman tasoille eroteltuja elementtejä meidän olisi pitänyt manuaalisesti rajata jokainen efekti, minkä työhön lisäsimme.

Käsin viimeistely oli helppoa. Kuvaan elementtien ja yksityiskohtien lisääminen oli vaivatonta, sillä perspektiivi oli valmiiksi asetettu meille, ja piti vain istuttaa uudet elementit perspektiiviin. Elementtien lisääminen olisi voinut olla haastavaa, mutta löysimme Clip Studio Paintista työkalun, jolla saimme siirrettyä Blenderissä luodun perspektiivin suoraan rasterigrafiikkaohjelmaan. Tässä vaiheessa huomasimme kuitenkin, että joitain muotoja olisimme voineet lisätä vielä kuitenkin 3D:n puolella. Esimerkkinä tästä ovat aseman seinien ikkunat. Niiden asettelu oikealle etäisyydelle ja oikeankokoiseksi suhteessa toisiinsa vei aikaa, sillä kun kaikki muut elementit istuvat perspektiiviin, jos joku elementti on vinossa, se on erittäin helppo huomata.

Kaiken kaikkiaan olemme tyytyväisiä lopputulokseen. Meillä oli erimielisyyksiä suunnasta, johon halusimme työtä viedä, eli kompromisseja tehtiin päätöksissä paljon. Tästä voi päätellä, että työtapa sopii töihin, jossa vaaditaan paljon eri iteraatioita, muiden mielipiteitä ja testausta. Esimerkiksi työnantaja haluaa maalauksen, joka sopii annettuun kuvaukseen ja tunnelmaan. Kokemuksemme mukaan kuvia joutuu muokkaamaan paljon ja testaamaan usealla tavalla, sillä on tärkeää, että kuvat esittävät viestinsä oikein. Konseptien laatikkomallintaminen siis antaa mahdollisuuden testata kaikkia mahdollisia kuvakulmia ja valaistuksia kuvaan, jonka perusteella voidaan valita paras tarkoitukseen sopiva yhdistelmä. Olemme myös sitä mieltä, että 3D-työkalujen ansioita ku-

vasta tuli erittäin näyttävä ottaen huomioon, kuinka kauan sen tekemiseen meni. Jälkikäteen ajateltuna, olisimme halunneet hyödyntää laatikkomallinnusta enemmän työn alkuvaiheessa sekä jättää osan yksityiskohdista mallintamatta, sillä niiden piirtäminen olisi ollut nopeampaa.

## 7 Pohdinta

3D-työkalujen käytöllä on potentiaalia tehostaa graafikon työtä monella tapaa. Omassa projektissamme havaitsimme 3D-työkalujen käytön säästäneen aikaa suurta kohtausta sommitellessa ja valaistessa, ja tekemämme 3D-kohtaus eliminoi lähes kokonaan tarpeen laskea perspektiivi 2D-ohjelmilla työskennellessä. 3D-mallien käyttö myös mahdollisti meidän käyttäen huomattavasti enemmän aikaa erilaisten sommittelujen ja valaistuskenaarioiden tutkimiseen parhaan mahdollisen vaihtoehdon löytämiseksi mekaanisen työn tekemisen sijaan. Emme olisi keksineet projektityöllemme yhtä hyvää tarinankerronnallista kontekstia, mikäli emme olisi voineet kokeilla eri kompositioita 3D-työkaluilla.

3D-työkalut ovat erityisen hyödyllisiä isompien kohtausten sommitellessa. 3D-työkalut sallivat kameras, valaistuksen, materiaalien ja objektien sijainnin nopean ja non-destruktiivisen manipuloinnin, joka voi säästää paljon aikaa suuremmissa projekteissa [26]. Etenkin kuvakulman ja valaistuksen muuttaminen yhdestä ideasta toiseen rasterigrafiikkaohjelmilla vaatii usein hyvin paljon työtä, ja joissain tilanteissa kuvan kokonaan uudelleen piirtämistä. Mikäli kohtaus on kuitenkin mallinnettu 3D-ohjelman sisään, on sitä erittäin helppo kääntää eri kuvakulmaan ja valaista uudella tavalla, vaikka kyseessä olisi vain yksinkertainen laatikkomalli.

3D-työkaluilla voi olla paljon käyttöä myös konseptitaidetta tehdessä. Yksi suurimmista hyödyistä 3D-työkalujen käytössä on se, että graafikon ei tarvitse piirtää samaa ideaa useaan kertaan suunnitellessaan, miltä kohde näyttää eri suunnista. Konseptia voidaan kehittää kaikki suunnat samanaikaisesti huomioon ottaen, kun käytössä on 3D-ympäristö. 3D-työkalut auttavat myös visualisoimaan objektien skaalaa konsepteja tehdessä. Hyödynsimme näitä keinoja suunnitellessamme muun muassa kohtauksemme tehtävää juna, ja käytimme iteratiivista prosessia sen yksityiskohtien konseptointiin. Suunnitellessa esimerkiksi rakennuksia tai kulkuneuvoja, voi 3D-työkaluissa tuoda tiedostoon mukaan 3D-mallin ihmisestä tai tehdä yksinkertaisen laatikkomallin, jonka voi asettaa tehdyn konseptin sisälle viitteeksi siitä, mikä objektin skaala on reaali maailmassa. Tämä auttaa myös visualisoimaan ihmisten interaktiota konseptisi kanssa, kuten esimerkiksi sitä, miten kulkuneuvon kuljettaja istuisi sen sisällä. [27.]

3D-työkaluilla on myös paljon potentiaalia tehostaa iteratiivista työskentelyä ideoinnin varhaisissa vaiheissa [28]. Palautteen kerääminen ja idean kehittäminen on tärkeä osa konseptitaidetta etenkin suuremmissa tuotannoissa työskennellessä, ja graafikot joutuvatkin usein muokkaamaan



ideoitaan hyvin paljon. 3D-työkalujen joustavuus ja non-destruktiivisuus ovat tässä erittäin hyödyllisiä, sillä rasterigrafiikkaohjelmilla työskennellessä joutuu lähes aina luomaan uusia piirroksia ideaa kehittäessä, kun taas 3D-työkaluilla olemassa olevan konseptin muokkaaminen on helpompaa. Tämä tuli projektissamme erinomaisesti esiin työstäessämme valaistusta ja kompositiota, joista päädyimme tekemään usean version ennekuin löysimme mieleisemme vaihtoehdon.

Kaikissa työvaiheissa 3D-työkalut eivät kuitenkaan välttämättä ole optimaalisimpia. Rasterigrafiikkaohjelmat tai traditionaalisesti piirtäminen on edelleen luontevampi tapa visualisoida ideoita. Tämän lisäksi 2D-taiteella voi luoda uniikin tyylin, jota on vaikea toistaa 3D-työkaluilla. 3D-tuotokset, joita ei ole ammattimaisesti renderöity, voivat jäädä puutteellisen näköiseksi ilman 2D-taitteen kosketusta. Tämän takia työskentelytapojen yhdistäminen ja niiden vahvuuksien käyttäminen yhdessä antaa graafikolle työkalut luoda jotain todella hienoa.

3D-työkalut eivät myöskään ole yhtä saavutettavissa kaikille. Työkalujen käytön opettelu voi viedä paljon aikaa. Etenkin teksturointi ja materiaalien luontiprosessi ovat paljon erityistä osaamista vaativia osa-alueita, joihin perehtyminen ei välttämättä aina ole siitä saatavan edun arvoista. Toisaalta taide ja erityisesti pelitaide on kuitenkin alana erittäin nopeasti kehittyvä, joten uusien taitojen jatkuva opettelu on aina eduksi alalla ammattimaisesti työskenteleville. [26.]

3D-ympäristön hyödyntäminen ei myöskään korvaa taiteen perusosaamista. Väriteoria, anatomia, perspektiivi ja sommittelutaidot ovat edelleen hyvin tärkeitä taitoja kenelle tahansa taiteilijalle hyvännäköisen lopputuloksen aikaansaamiseksi. 3D-ohjelmat ovat konseptitaiteilijalle työkalu, joka nopeuttaa ja helpottaa tiettyjä vaiheita, mutta se ei itsessään takaa hyvää lopputulosta.

3D-sovellusten ja työkalujen käyttö on kannattavaa, kun niiden avulla on mahdollista säästää aikaa ja omaa työurakkaa. Näitä oikoteitä käytettäessä kannattaa kuitenkin pitää mielessä, että niiden käyttö ei tee kenestäkään parempaa taiteilijaa. Jos ei perehdy taiteen perusteisiin ja ymmärrä, kuinka esimerkiksi valo reagoi erilaisten materiaalien kanssa tai kuinka perspektiiviä hieman manipuloimalla voi saada aikaan aivan toisenlaisen tunnelman, ei tekemästä työstä tule normaalia parempaa. Näitä oikoteitä kannattaa hyödyntää, kun pitää saada paljon aikaan lyhyessä ajassa tai kun aikamääreet ovat tiukkoja.


Useat suurimmissa pelifirmoissa työskennelleet artistit, kuten esimerkiksi Trent Kaniuga ja Marc Brunet, jotka keskittyvät nykypäivänä enemmän opettamiseen kuin pelialalla työskentelyyn, pai-

nottavat nettikursseillaan perusteiden ymmärtämisen tärkeyttä. Kun on paljon omaa aikaa, kannattaa artistien harjoitella ja syventyä perusteisiin, sillä ilman niitä lopputuloksesta huomaa, että oikoteitä on käytetty.

3D-sovellusten yhdistäminen 2D-taiteeseen on äärimmäisen laaja kokonaisuus. On siis mahdollista kertoa, mikä on kellekin paras tapa lähestyä aihetta, ja mitä tekniikoita käyttää. Tarkoituksena on avata lukijan silmiä mahdollisuuksista, joista ei ehkä aikaisemmin ollut tietoinen. Jokainen artisti työskentelee myös eri tavalla ja hyödyntää erilaisia tekniikoita, joten uusien asioiden kokeilu ja testaaminen osana omaa työtapaa on välttämätön osa artistista kehitystä.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus ei ollut keksiä uusia tapoja hyödyntää 3D-työkaluja, vaan tuoda kasvavaa työtapaa esille dokumentoituun muotoon. 3D-työkalut kehittyvät nopeasti, ja nykyään on mahdollista piirtää esimerkiksi virtuaalisessa todellisuudessa kolmiulotteisesti. Kannattaa siis tutustua kaikkiin mahdollisiin keinoihin ja seurata, mitä suurissa yrityksissä suositaan. Omien taitojen ja työtapojen laajuuden kehittäminen on tärkeää nykypäivän graafikoille. AI-taiteen eli Artificial Intelligence -taiteen levitessä taidealalla on tärkeää, että osaa käyttää kaikki mahdollisia sovelluksia ja tyylejä taiteen luontiin, sillä on tärkeää saada työ valmiiksi nopeassa ajassa.

## Lähteet

1. Williams B. 2-Dimensional: Definition, Shapes & Art - Video & Lesson Transcript | Study.com [Internet]. 15.10.2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://study.com/academy/lesson/2-dimensional-definition-shapes-art.html#lesson-quiz-question-cta>
2. Silveira D. 3D- Graphic Design: Definition & Principles | Adobe XD Ideas [Internet]. 16.2.2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/3d-graphic-design-definition-and-principles/>
3. Fabian. Key 3D- Modeling Terms Beginners Need to Know | 3D- Printing Blog | i.materialise [Internet]. May 16, 2017. [viitattu 4.10.2022]. Available from: <https://i.materialise.com/blog/en/3D-modeling-terms/>
4. Schechter S. Essential Guide to 3D- Rendering | Marxent [Internet]. 05/07/2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.marxentlabs.com/3D-rendering/>
5. Concept Art Empire. What is a Concept Artist? [Internet]. 2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://conceptartempire.com/what-is-concept-artist/>
6. Kaniuga T. Advanced Stylized Facility Concept Art Workshop [Internet]. 5.3.2019. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: [https://trentk.gumroad.com/l/YYkqv?recommended\\_by=library](https://trentk.gumroad.com/l/YYkqv?recommended_by=library)
7. Tsatsenko Y. What is rendering in digital art? - find out on V-Art  [Internet]. 22.2.2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://v-art.digital/what-is-rendering-in-digital-art/>
8. Dictionary TB. Perspective Definition & Meaning | Britannica Dictionary [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.britannica.com/dictionary/perspective>
9. Tuimala T. Perspektiiviopin pikakurssi [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.tuomastuimala.fi/post/perspektiiviopin-pikakurssi>

10. BODDY-EVANS M. How to Understand Perspective in Art [Internet]. 31.10.2019. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.thesprucecrafts.com/perspective-in-paintings-2578098>
11. Robertson S, Bertling T. How to Draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from Your Imagination. Design Studio Press; 2013. 208p
12. Perspective Coursework Guide | Tate [Internet]. [viitattu 25.11.2021]. Saatavilla: <https://www.tate.org.uk/art/student-resource/exam-help/perspective>
13. Phil Lonergan. Materials & Meaning Handbook [Internet]. [viitattu 27.11.2021]. Saatavilla: <https://materials-and-meaning-handbook.press.plymouth.edu/chapter/chapter-1/>
14. Mateu-Mestre M. Framed Ink, Drawing and Composition for Visual Storytellers. Designstudio Press; 2010. sivut 33–59.
15. Aalho J. Kultainen leikkaus valokuvaajan apuna | Aalho [Internet]. 21.8.2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://aalho.fi/kultainen-leikkaus-valokuvaus/>
16. Morton J. Basic Color Theory [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Available from: <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory>
17. Gurney J. Color and Light, A Guide for the Realist Painter. Andrews McMeel Publishing; 2010. sivu 110.
18. Gurney J. Color and Light, A Guide for the Realist Painter. Andrews McMeel Publishing; 2010. sivut 110-119.
19. Paint Basket TV. A History of Light in Art - Online Art Lessons [Internet]. [viitattu 27.11.2022]. Saatavilla: <https://onlineartlessons.com/tutorial/history-of-light-in-art/>
20. Mateu-Mestre M. Framed Ink, Drawing and Composition for Visual Storytellers. Designstudio Press; 2010. Sivu 19.
21. Hellerman Jason. 13 Film Lighting Techniques Every Filmmaker Should Know [Internet]. 13.5.2019. [viitattu 28.9.2022]. Saatavilla: <https://nofilmschool.com/film-lighting-techniques-and-examples>

22. Raster Graphic Definition [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://tech-terms.com/definition/rastergraphic>
23. Photoshopin keskeiset 3D-käsitteet ja -työkalut [Internet]. 13.12.2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/essential-3D-concepts-tools-photoshop.html>
24. Varger F. Using 3D- Models for Illustrations and Concept Art “Using 3D- Models for Illustrations and Concept Art #1” by falynevarger - CLIP STUDIO TIPS [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://tips.clip-studio.com/en-us/articles/1857>
25. Oliver Beck. Applying CG Skills to a Fantasy Scene. ImagineFX. 2021, Oct, 1;(204):66-69.
26. Tokarev K, Sowig L. Mixing 2D- & 3D- in Concept Art [Internet]. 26.11.2018. [viitattu 17.10.2022]. Saatavilla: <https://80.lv/articles/mixing-2D-3D-in-concept-art/>
27. Richard SW. ArtStation - Painting Over 3D- Renders - Part 1 - Introduction - Rendering [Internet]. [viitattu 17.10.2022]. Saatavilla: <https://www.artstation.com/learning/courses/Nm2/introduction/chapters/PL1/rendering>
28. Neve D, Tokarev K. Mixing 2D- & 3D- in Concept Art [Internet]. 80LV. 2019 [viitattu 17.10.2022]. Saatavilla: <https://80.lv/articles/mixing-2D-3D-in-concept-art/>

## Kuvallähteet

1. Dafi Deff DFX Animotion. Geometrisiä Muotoja. [Internet]. 2018. [viitattu 4.10.2022] Saatavilla: <https://www.dafideff.com/2018/05/visual-element-of-graphic-design-shape.html>
2. Selitys 3D-mallin rakenteesta. [Internet]. [viitattu 4.10.2022] <https://sites.google.com/site/disasterbot0101/game-design-semester-2/06-3D-modeling-vocabulary-review?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
3. Kuution muuntaminen palloksi Subdivison Surface -työkalun avulla. [Internet]. [viitattu 4.10.2022] Saatavilla: <https://sites.google.com/site/disasterbot0101/game-design-semester-2/06-3D-modeling-vocabulary-review?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
4. Revoy, D. Celia Sota-alus -konsepti. [Internet]. [viitattu 4.10.2022] Saatavilla: <https://conceptartempire.com/what-is-concept-artist/>
5. Kaniuga T. Harmaalaatikoitu asetelma. Advanced Stylized Facility Concept Art Workshop [Internet]. 2019. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: [https://trentk.gumroad.com/l/YYksv?recommended\\_by=library](https://trentk.gumroad.com/l/YYksv?recommended_by=library)
6. Riot Games, Inc. Senna Hahmo taide. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.leagueoflegends.com/en-gb/champions/senna/>
7. Lundgren. Elepiirroksia. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://lundgrenart.weebly.com/gesture-drawing.html>
8. Pollemore S. 5 Trends in Interior Design and Why It's Worth to Use 3D- Interior Rendering Services Before Renovation? [Internet]. 2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.elmens.com/home-improvement/5-trends-in-interior-design-and-why-its-worth-to-use-3D-interior-rendering-services-before-renovation/>
9. Learn About Camera Lenses - A Guide. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://vshops.tk/products.aspx?cname=lens+field+of+view&cid=109>

10. Toon Boom. Visuaalinen esitelmä horisonttiviivasta (horizontal line) ja pakopisteestä. (Vanishing point). [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://learn.toonboom.com/modules/background-design/topic/linear-perspective>
11. Toon Boom. Havainnollistava esimerkki siitä, miten horisonttiviivan sijoittaminen vaikuttaa perspektiiviin. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://learn.toonboom.com/modules/background-design/topic/linear-perspective>
12. Yhden pakopisteen perspektiivi. [Internet]. [4.10.2022]. Saatavilla: [https://wps.prenhall.com/wps/media/objects/3832/3924989/getstart/two\\_d.html](https://wps.prenhall.com/wps/media/objects/3832/3924989/getstart/two_d.html)
13. Joseph Mallord William Turner. Tracing of a Perspective Construction of a House. [Internet]. 1810. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.tate.org.uk/art/student-resource/exam-help/perspective>
14. Itse muokattu kuva. Katseen johdattelu. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.ilikewallpaper.net/ipad-air-wallpaper/nature-purple-skyscape-city-view/23267>
15. Harney N. Kolmijakoinen sommittelu. [Internet]. 2019. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.workovereasy.com/2019/06/13/a-beginners-guide-to-composition/>
16. Aalho J. Kultainen leikkaus ja Fibonaccin kaari. [Internet]. 2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://aalho.fi/kultainen-leikkaus-valokuvaus/>
17. Aalho J. Kultainen leikkaus käytössä. [Internet]. 2021. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://aalho.fi/kultainen-leikkaus-valokuvaus/>
18. Harney N. Sommiteluohjeita. [Internet]. 2019. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.workovereasy.com/2019/06/13/a-beginners-guide-to-composition/>
19. Jordan L. Modernisoitu versio Sir Isaac Newtonin väriympyrästä. [Internet]. [viitattu 4.10.2022.] Saatavilla: <https://www.theinsidetips.com/tip-350-isaac-newtons-color-wheel/>
20. Morton J. Kuva Väriympyrästä ja eri värisekoituksista. Color Matters. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory>

21. Morton J. Esimerkki analogisista väreistä. Color Matters. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory>
22. Morton J. Esimerkki komplementtiväreistä. Color Matters. [Internet]. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory>
23. Noorbehbahani F. Kuva monokromaattisesta väriskeemasta. [Internet]. 2017. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: [https://www.researchgate.net/figure/Monochromatic-colors-in-colors-circle-the-base-color-is-blue\\_fig1\\_317442984](https://www.researchgate.net/figure/Monochromatic-colors-in-colors-circle-the-base-color-is-blue_fig1_317442984)
24. Oma kuva.
25. Gurney J. Havainnollistus valon käytöksestä. [Internet]. 2010. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: [http://gurneyjourney.blogspot.com/2010/02/light-and-form-part-1\\_15.html](http://gurneyjourney.blogspot.com/2010/02/light-and-form-part-1_15.html)
26. Veiga R. "Light". [Internet]. 2017. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://mymodern-met.com/shadow-photography-how-to/>
27. Habrador Blog. Valaistuksen merkitys kuvan tunnelman luomisessa. [Internet]. 2018 [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://blog.habrador.com/2018/08/stylized-graphics-fortnite-sea-of-thieves.html>
28. Jawad L. Tutorials: Modeling Feet. [Internet]. 2019. [viitattu 12.10.2022]. Saatavilla: <https://www.laythjawad.com/2019/05/tutorials-modeling-of-hand-head-and-foot.html>
29. fluxcapacitance. Grease Pencil. [Internet]. 2018. [viitattu 12.10.2022]. Saatavilla: <https://blenderartists.org/t/grease-pencil-ww2-planes/1133628>
30. Lovett-Barron A. Kitbashing Experience. [Internet]. 2021. [viitattu 12.10.2022]. Saatavilla: <https://andrewlb.com/kitbashing-experience/>
31. BOKEHMONO. Thumbnailing Appealing Compositions! [Internet]. [viitattu 12.10.2022]. <https://tips.clip-studio.com/de-de/articles/4129?org=1#author>
32. Callen J. Neo City. [Internet]. 2022. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla: <https://www.artstation.com/artwork/IRQXNY>



33. Roundtree K. Desert Ruins. [Internet]. 2022. [viitattu 4.10.2022]. Saatavilla:

<https://www.artstation.com/artwork/2q6byK>

34.-70. Omia kuvia.