

Oiva Kahri

TEKNISEN TAITEILIJAN ROOLI JUNIORILIIGA-HANKKEESSA

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Tieto- ja viestintäteknikka

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Oiva Kahri
Työn nimi	Teknisen taiteilijan rooli Junioriliiga-hankkeessa
Toimeksiantaja	Junioriliiga-hanke
Vuosi	2023
Sivut	31 sivua
Työn ohjaaja	Marko Oras

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä toteutettiin ja julkaistiin Kierrätyspeli-projekti Junioriliiga-hankkeelle. Tutkimuksen tavoite on tutkia teknisen taitelijan roolin merkitystä pelinkehityksessä. Tutkimuksessa käsitellään, mikä on teknisen taitelijan roolin merkitys yleisesti sekä Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektin kehityksessä.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana on teknisen taiteilijan rooli Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektin kehityksessä. Tutkimusongelmaan vastataan hyödyntämällä tapaustutkimusmenetelmää. Tutkimus on jaettu kahteen tutkimustapaukseen. Ensimmäinen tutkimustapaus on tekninen taiteilija yleisesti. Tapaukseen vastataan aineistolla, joka on koottu erilaisista pelialan julkaisuista, jotka käsittelevät teknisen taiteilijan roolia. Julkaisuista koottu aineisto toimii tutkimuksen sekundääriaineistona ja sitä analysoidaan luokitteluanalyysimenetelmällä. Opinnäytetyön toinen tutkimustapaus on teknisen taitelijan rooli Kierrätyspeli-projektin kehityksessä. Opinnäytetyön primääriaineistona toimii pelinkehityksen aikana kootut kenttämuistiinpanot.

Tutkimustuloksena opinnäytetyössä todetaan teknisen taiteilijan olevan peliohjelmoinnin ja pelitaiteen välimaastossa toimiva moniosaaja, jolla on kyvyt kommunikoida tehokkaasti eri pelinkehitystiimien välillä. Roolissa työskentelevän kyvyt ovat laajat usealla pelinkehityksen eri osa-alueella. Teknisen taiteilijan avaintehtävät ovat kommunikointi pelinkehitystiimien välillä ja pelitaiteilijoiden työskentelyn edistäminen. Kierrätyspeli-projektin teknisen taiteilijan työtehtävät vastasivat vahvasti teknisen ympäristötaiteilijan tehtäviä. Kummassakin tapauksessa teknisen taiteilijan päävastuualueena on pelialueen kehittäminen.

Asiasanat: tekninen taiteilija, työrooli, Junioriliiga-hanke

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Oiva Kahri
Thesis title	Role of a technical artist in the Junior League Project
Commissioned by	Junior League Project
Time	2023
Pages	31 pages
Supervisor	Marko Oras

ABSTRACT

To produce the thesis, Kierrätyspeli (Recycling Game) project was developed and released for the Junior League Project. The aim of the thesis was to study the significance of the role of a technical artist in game development. The study investigates the importance of the role of a technical artist in general and during the development of the Kierrätyspeli Project for the Junior league project.

The research problem of the study was the role of a technical artist in the development of the Kierrätyspeli Project. The research problem was approached by utilizing the case study method. The study is divided into two research cases. The first research case studies the role of a technical artist in general. The answer to the first research case has been compiled from different game industry publications which discuss the role of a technical artist. The material collected from the publications serves as the secondary data for the study. The secondary data is analysed utilizing classification analysis. The second research case is the role of a technical artist in the production of Kierrätyspeli Project. The primary data of the thesis consists of field notes collected during the development of the project.

The result is that technical artist is a multi-talent working in between game art and game programming. A technical artist can communicate effectively between different departments. The abilities of the person working in the role are varied and extensive in various areas of game development. The key abilities of the technical artist are the ability to communicate effectively and assist the work of game artists. The tasks of a technical artist in Kierrätyspeli project correlate with the role of a technical environmental artist. In both cases, the main responsibility of the technical artist is the development of the game area.

Keywords: technical artist, work role, Junior league project

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TUTKIMUSASETELMA	6
2.1	Opinnäytetyön tavoite ja tutkimusongelma	6
2.2	Tutkimusmenetelmät	7
2.3	Aiemmat opinnäytetyöt aiheesta.....	8
2.4	Teoreettinen viitekehys.....	9
3	TEKNINEN TAITEILIJÄ	9
3.1	Tekniset taidot	10
3.2	Työtehtävät.....	13
3.3	Työtehtävät eri organisaatioissa	14
3.4	Yhteenvedo koottujen organisaatioiden työtehtävistä.....	17
3.5	Tekniset vaatimukset organisaatioissa	18
3.6	Työtehtävissä tunnistetut haasteet	20
4	JUNIORILIIGA-HANKKEEN KIERRÄTYSPELI-PROJEKTI.....	21
4.1	Ympäristön ja jätteiden mallintaminen	21
4.2	Projektin käytettävyys ja ulkonäkö	23
5	TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	24
5.1	Tekninen taiteilija	24
5.2	Kierrätyspeli-projekti	25
6	POHDINTA	26
6.1	Palaute teoriaan.....	26
6.2	Jatkokehitysideat	27
	LÄHTEET	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tutkitaan teknisen taiteilijan roolin merkitystä pelinkehityksessä. Tutkimuksessa käsitellään, mitkä ovat teknisen taiteilijan yleiset työtehtävät ja miten ne toteutuvat oikeassa projektissa. Tavoite on kehittää teknisesti hyvin toteutettu peli Junioriliiga-hankkeelle ja tutkia kehitysprosessia teknisen taiteilijan näkökulmasta. Viitekehityksenä käytetään tapaustutkimusta, jossa Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektista johdetaan tutkittavat tutkimustapaukset. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Junioriliiga-hanke. Opinnäytetyön toteuttaminen aloitettiin syksyllä 2022 ja se valmistuu keväällä 2023.

Opinnäytetyön alkuvaiheen tutkimusprosessin aikana selvisi, että teknisestä taiteilijasta on vähän kirjallisuutta, opinnäytetöitä ja tutkimuksia. Tämä mahdollistaa tutkimuksen, joka tuo uutta näkökulmaa pelinkehitykseen tutkimalla teknisen taiteilijan roolin merkitystä. Tekemällä tapaustutkimuksen teknisestä taiteilijasta voidaan selvittää, mikä merkitys teknisellä taiteilijalla on pelinkehitysprosessissa. Opinnäytetyössä on tavoitteena syventyä teknisen taiteilijan yleisiin työtehtäviin ja verrata niitä kehitettävään peliprojektiin.

Tutkittaessa teknistä taiteilijaa on otettava huomioon erilaisten yritysten ja erilaisten pelien vaihtelevat tarpeet. Teknisten taiteilijoiden työtehtävät vaihtelevat merkittävästi yritysten välillä. Näistä erilaisista työtehtävistä pyritään löytämään yhteisiä tekijöitä kuvaamaan teknistä taiteilijaa yleisesti. Tutkimuksen tulos ei tule olemaan kuvaus jokaisesta teknisestä taiteilijasta. Tämän sijasta tutkimuksessa pyritään löytämään yleinen määritelmä siitä, mikä on teknisen taiteilijan merkitys pelinkehityksessä. Tutkimus auttaa lukijaa ymmärtämään teknisen taiteilijan yleisiä tehtäviä ja teknisen taiteilijan työn moninaisuuden. Elokuva- ja mainosteollisuudessa on myös teknisen taiteilijan työrooli, mutta tämä opinnäytetyö on rajattu koskemaan ainoastaan pelialan teknisen taiteilijan roolia (Wall 2022).

2 TUTKIMUSASETELMA

Opinnäytetyön tilaajana toimii Junioriliiga-hanke. Hankkeen tavoite on lisätä tekniikan alojen tunnettavuutta Etelä-Kymenlaakson peruskouluissa (Kriktilä 2022). Hankkeelle toteutetaan Kierrätyspeli-projekti. Kierrätyspeli on Kaakois-Suomen ammattikorkeakoulun Junioriliiga-hankkeeseen kehitettävä kierrätysaiheinen videopeli. Pelin kohderyhmä on Kymenlaakson alueen ylä- ja alakoululaiset. Projektin tavoite on opettaa pelaajia lajittelemaan jätteitä oikeoppisesti. Opinnäytetyön kirjoittaja toimii projektissa teknisenä taiteilijana, mikä mahdollistaa projektin tutkimisen teknisen taiteilijan näkökulmasta.

2.1 Opinnäytetyön tavoite ja tutkimusongelma

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää toimiva peli Junioriliiga-hankkeelle ja tutkia kehitysprosessia teknisen taiteilijan näkökulmasta. Opinnäytetyön teknisen toteutuksen tavoite on luoda teknisesti hyvälaatuinen ja optimoitu kierrätysaiheinen videopeli Junioriliiga-hankkeelle. Opinnäytetyön tutkimuksen tavoite on toteuttaa tapaustutkimus teknisestä taiteilijasta ja teknisen taiteilijan merkityksestä Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspelin kehityksessä. Tapaustutkimukselle on määritetty tutkimusongelmasta johdettuja tutkimuskysymyksiä, joihin opinnäytetyöllä on tavoite vastata. Opinnäytetyön tutkimusongelma on teknisen taiteilijan rooli Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektin kehityksessä.

Tutkimusongelmasta johdetaan seuraavat kysymykset

1. Mikä on tekninen taiteilija?
2. Mitkä ovat teknisen taiteilijan yleiset tehtävät?
3. Mitkä olivat teknisen taiteilijan tehtävät Kierrätyspeli-projektin kehityksessä?

Opinnäytetyössä pyritään tutkimaan Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektin kehitystä teknisen taiteilijan näkökulmasta ja tutkimaan teknisen taiteilijan roolia yleisesti pelikehityksessä. Vastaamalla tutkimuskysymyksiin voidaan selvittää teknisen taiteilijan merkitys yleisesti sekä teknisen taiteilijan merkitys Kierrätyspeli-projektin kehityksessä.

2.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössä tutkitaan teknisen taiteilijan roolia pelinkehityksessä yleisesti sekä projektilähtöisesti. Tavoite määrittelee kaksi tutkittavaa kohdetta, joita tutkitaan tapaustutkimusmenetelmällä. Tutkimus koostuu kahdesta osasta. Ensimmäisessä osassa tutkitaan teknisen taiteilijan roolia yleisesti ja siitä johdetaan tutkimuksen ensimmäinen tutkimustapaus. Toisessa osassa tutkitaan teknisen taiteilijan merkitystä Kierrätyspeli-projektin kehityksessä ja siitä johdetaan tutkimuksen toinen tutkimustapaus.

Tapaustutkimus (Case study) tarkoittaa tutkimusstrategiaa, jossa kerätään tietoa tietyistä kohteesta, pienestä ryhmästä tai ilmiökokonaisuudesta (Jyväskylän yliopisto 2015b). Tutkimuksessa ei keskitytä yleismaailmalliseen ja yleistettävään totuuden löytämiseen tai tutkimaan syy-seuraussuhteita. Sen sijaan painotus kohdistuu kohteen tai ryhmän ymmärtämiseen. (Becker ym. 2005.) Tapaustutkimus mahdollistaa useiden eri aineistojen analysoinnin useasta eri lähteestä. Tapaustutkimuksen sisältäessä useampia tutkimustapauksia niitä voidaan analysoida vertaillen. (Vuori s.a.) Vertailua hyödynnetään tutkimuksen aineiston analysoimisessa.

Junioriliiga-hankkeeseen toteutettavasta pelistä olisi voitu toteuttaa vaihtoehtoisesti kehittämistutkimus, mutta teknisen taiteilijan roolin vähäinen aiempi tutkimusaineisto tekee roolin tutkimuksesta merkittävää. Kehittämistutkimuksessa olisi tutkittu Kierrätyspeli-projektin kehittämistä enemmän kuin teknisen taiteilijan roolia. Tapaustutkimus mahdollistaa teknisen taiteilijan roolin tutkimisen käyttäen Kierrätyspelin kehitystä osana laajempaa kokonaisuutta. Käyttämällä kahta eri tutkimustapautta, jotka luovat yhden kokonaisuuden on mahdollista saada parempi ymmärrys teknisen taiteilijan roolin merkityksestä.

Tutkimuksessa kerätään sekundääriaineistoa teknisen taiteilijan roolista. Aineisto koostuu yritysten omista julkaisuista ja muista pelialan julkaisuista, jotka koskevat teknisen taiteilijan roolia. Julkaisuja voivat olla erilaiset artikkelit, verkkosivut ja videot, joissa kuvataan teknisen taiteilijan roolia ja tehtäviä. Koko Kierrätyspelin kehityksen ajan kerätään havaintoja ja kenttämuistiinpanoja projektin kehityksestä. Tämä aineisto toimii tutkimuksen primääriaineistona.

Aineistoa analysoidaan hyödyntämällä luokitteluanalyysiä. Luokitteluanalyysillä voidaan muodostaa erilaisia jäsennyksiä ja ryhmittelyjä joukosta tapauksia tai tutkimuskohteita (Jyväskylän yliopisto 2015a). Luokitteluanalyysi mahdollistaa yhtäläisyyksien keräämisen ja jäsentelyn kootusta sekundääriaineistosta.

2.3 Aiemmat opinnäytetyöt aiheesta

Teknisestä taiteilijasta pelinkehityksessä löytyy rajallisesti tutkimuksia. Suomen ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöpalvelu Theseuksesta aiheesta tekninen taiteilija löytyy kolme opinnäytetyötä.

Lari Kivirannan kirjoittamassa opinnäytetyössä *Tekninen taiteilija Suomen pelialalla* toteutetaan laadullinen tutkimus, jossa tutkitaan teknisen taiteilijan työtehtäviä ja teknisten taiteilijoiden toimintaa Suomessa. Opinnäytetyön tutkimuskohteena on Suomen pelialalla työskentelevät tekniset taiteilijat. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää: mitä tekniset taiteilijat tekevät työssään, mitä osaamista he tarvitsevat ja kuinka työllistyään tekniseksi taiteilijaksi. Tutkimuksessa toteutettiin avoin sähköpostikysely, josta koottuja vastauksia käytettiin tutkimuksen aineistona. Tutkimuksen teoriaosuutta täydennettiin työnäytteellä, jossa esitellään mitä teknisen taiteilijan työhön sisältyy ja esittää kirjoittajan osaamista aiheesta. Opinnäytetyön tutkimuksessa selviää, että teknisen taiteilijan rooli vaatii monipuolista osaamista pelinkehityksen eri osa-alueista. Roolissa työskentelevät toimivat ongelmanratkaisijoina, sisällöntuottajina ja tukihenkilöinä, joiden tavoite on sujuvoittaa pelituotannossa syntyviä pullonkaloja. Kokeneiden teknisten taiteilijoiden työllistyminen arvioidaan opinnäytetyössä hyväksi. (Kiviranta 2021.)

Tero Pelkosen opinnäytetyössä *Technical Artist -työrooli* suoritetaan päiväkirjamuodossa toteutettu tutkimus, jossa seurataan vasta aloittaneen teknisen taiteilijan työtehtäviä 10 viikon ajan pelialan yrityksessä. Tutkimuksen tietoperustana käytetään käytettyjen ohjelmien ja ohjelmointikielien dokumentaatiota. Opinnäytetyö antaa teknisen taiteilijan roolista kiinnostuneelle kattavan kuvauksen työroolin työarjesta ja sen mahdollisista haasteista. Roolin arjesta

ymmärtäminen voi auttaa työnkuvaan valmistautumisessa, sillä teknisen taiteilijan rooli ei ole perinteisen 3D-mallintajan tai ohjelmistokehittäjän tapainen vaan se on hybridi molemmista. (Pelkonen 2019.)

Antti Veräjäkorian opinnäytetyössä *Art Is A Mess: Developing A Content Pipeline for A Video Game* kehitetään ja tutkitaan järjestelmää, jolla saataisiin optimoituja peligrafiikan viemistä pelimoottoriin. Opinnäytetyön tavoite on tutkia, miten peliresurssien vientioperaatiota pelimoottoriin voidaan optimoida ja käyttöönottaa kehitetyt parannukset. Tutkimuksen tietoperustana toimivat haastattelut, joista kerättiin tietoa vastaavanlaisten järjestelmien kehittämisestä. Opinnäytetyössä toteutettu järjestelmä otettiin käyttöön onnistuneesti ja sillä saatiin nopeutettua haluttua prosessia merkittävästi. (Veräjäkora 2020.)

2.4 Teoreettinen viitekehys

Teknisen taiteilijan roolin tutkiminen on perusteltua vähäisen tutkimusaineiston perusteella. Aiemmin mainituissa opinnäytetöissä käydään läpi yleisesti teknisen taiteilijan merkitys, mutta se ei ole tutkimuksen tavoite. Tämän opinnäytetyön tavoite on syventyä siihen, mikä on tekninen taiteilija sekä etuihin, joita tekninen taiteilija tarjoaa projektin onnistumiselle.

Teknisen taiteilijan roolia käsittelevä aineisto on koottu materiaalista, jossa tekniset taiteilijat kuvaavat työrooliaan omin sanoin. Tämä aineisto on koottu erilaisista lähteistä ja erisuuruista organisaatioista mahdollisimman kattavan ymmärryksen antamiseksi. Tavoitteena on avata työroolin moninaisuutta ja työtehtävien vaihtelevuutta. Teknisiä käsitteitä ja terminologiaa avatessa on pyritty hyödyntämään ensisijaista dokumentaatiota tai luotettavia artikkeleita.

3 TEKNINEN TAITEILIJAJA

Tässä luvussa tutkitaan ensimmäistä tutkimustapausta, eli teknisen taiteilijan roolia yleisesti. Luku on koottu sekundääriaineistosta, jonka avulla pyritään löytämään vastaukset kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen: mikä on tekninen taiteilija ja mitkä ovat teknisen taiteilijan yleiset tehtävät.

Teknistä taiteilijaa voidaan kuvailla siltana pelitaiteilijoiden ja muiden pelinkehityksen osa-alueiden välillä (3Dtotal 2016; Mijailović 2021; Suckley 2016;

Ubisoft 2016). Toinen tapa kuvailla teknistä taiteilijaa on liima, joka yhdistää pelinkehityksen teknisen ja taiteellisen puolen. Käytännössä tämä tarkoittaa työskentelemistä ohjelmoijien kanssa, jotta voidaan varmistaa, että pelitaide näyttää oikealta ja toimii oikein pelissä. (Coffee Stain Studios 2020.) Heitä kuvaillaan myös peliohjelmoijien ja pelitaiteilijoiden hybrideiksi (Shakour 2021).

Tekniset taitelijat pitävät yllä projektin kehittymistä auttamalla kommunikoinnissa etenkin pelitaiteilijoiden ja peliohjelmoijien välillä. Olemalla tietoisia projektin alustan vaatimuksista he voivat tukea pelitaiteilijoiden työskentelyä. Tekniset taiteilijat aloittavat harvoin teknisinä taiteilijoina, sen sijaan he ovat usein pelitaiteilijoita, joille on kehittynyt kiinnostus ohjelmoinnista tai uusista teknologioista. (Shakour 2021.)

Ensimmäisessä alaluvussa *Tekniset taidot* käsitellään teknisen taiteilijan yleisesti hyödyntämiä teknisiä taitoja sekä työkaluja, joita tekniset taiteilijat hyödyntävät työtehtävissään. Alaluvussa avataan muutamia käsitteitä, jotka helpottavat lukijaa ymmärtämään teknisen taiteilijan tehtäviä ja opinnäytetyössä käsiteltävää sisältöä. Toisessa alaluvussa *Työtehtävät* käsitellään teknisen taiteilijan yleisiä työtehtäviä, joita vahvistetaan kolmannessa alaluvussa *Työtehtävät eri organisaatioissa* käsittelemällä teknisen taiteilijan tehtäviä eri organisaatioissa. Neljänteen alalukuun *Yhteenveto koottujen organisaatioiden työtehtävistä* on luotu taulukko kolmannen luvun organisaatioista, jossa pyritään tulkitsemaan yleisimmin ilmeneviä työtehtäviä. Viidennessä alaluvussa *Tekniset vaatimukset organisaatioissa* käsitellään teknisiltä taiteilijoilta vaadittuja teknisiä taitoja tutkimalla työpaikkailmoituksia, joissa haetaan teknistä taiteilijaa. Kuudennessa alaluvussa *Työtehtävissä tunnistetut haasteet* käsitellään teknisen taiteilijan roolissa ja työtehtävissä ilmenneitä yleisiä haasteita.

3.1 Tekniset taidot

Tekninen taiteilija tarvitsee osaamista usealta eri pelinkehityksen osa-alueelta. Roolissa työskentelevä tarvitsee ohjelmointitaitoja ja matemaattisia taitoja teknisten ongelmien ratkaisuun. Taiteellisten ongelmien ratkaisuun teknisellä taiteilijalla tulisi olla taiteellista silmää sekä osaamista Shader-ohjelmien, anatomian ja valaistuksen saralla. Teknisen taiteilijan on tärkeä omata vahvat kom-

munikointitaidot, jotta hänen on mahdollista kommunikoida eri pelinkehitystii-
mien välillä. Muita hyödyllisiä teknisiä taitoja ovat hyvän tiedostorakenteen
ymmärtäminen, optimointi, automaatio, ymmärrys siitä miten pelitaidetta ja pe-
lianimaatioita tulee käyttää pelimoottorissa sekä miten toimia teknisenä tukena
pelitaiteilijoille ja pelianimoijille. (Into Games 2020.)

Teknisen taiteilijan tulee osata käyttää vähintään yhtä 3D-mallinnusohjelmaa
tehokkaasti. Roolissa työskentelevän tulee osata ohjelmoida vähintään yh-
dellä ohjelmointikielellä kuten Python tai C++ ja osata matematiikkaa hyvällä
tasolla. (3Dtotal 2016.) Teknisen taiteilijan on tärkeä ymmärtää ohjelmoinnin
perusteet, jotta hän osaa käyttää hyviä käytäntöjä eri ohjelmointikielissä, joita
teknisen taiteilijan tehtävät vaativat (Riot Games Inc 2018a). Teknisellä taiteili-
jalla ei tarvitse välttämättä olla kokemusta pelitaiteen kehittämisestä, mutta
hänen on tärkeä ymmärtää, miten pelitaidetta kehitetään ja hänen tulee osata
ohjelmoida käyttäen hyviä yleisiä ohjelmointikäytäntöjä (Dice 2011).

Teknisen taiteilijan on tärkeä ymmärtää, miten pelitaiteilijoiden käyttämät oh-
jelmat toimivat. Ymmärtämällä, miten nämä ohjelmat toimivat, he voivat paran-
taa ohjelmien toimivuutta ja siten parantaa pelinkehityksen tehokkuutta. (Ubi-
soft 2016.)

Tekniset taiteilijat toimivat pelinkehityksen taiteellisen ja teknisen puolen kehi-
tyksessä. Roolissa työskentelevä on moniosaaja sen sijaan, että hän erikois-
tuisi yhteen taiteelliseen tai tekniseen rooliin. Tekninen taiteilija voi työsken-
nellä useassa eri pelinkehityksen vaiheessa, mikä tekee työstä monipuolista ja
vaihtelevaa. Teknisten taitelijoiden kehittämät työkalut ja dokumentaatio edis-
tävät muiden kehittäjien työskentelyä. (Turton 2020.)

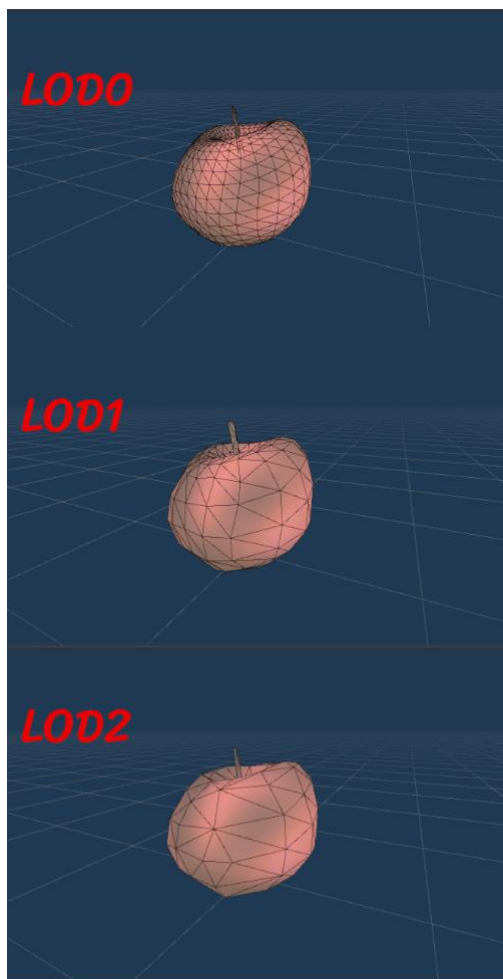
Yhteenvedona voidaan todeta, että teknisellä taiteilijalla tulee olla osaamista
pelitaiteen kehittämisestä ja ohjelmoinnista. Teknisen taiteilijan tulee osata
kommunikoida tehokkaasti ja ymmärtää miten pelitaiteilijat työskentelevät ja
miten heidän työskentelyään voidaan edistää. Vaihtelevat työtehtävät vaativat
roolissa työskentelevältä paljon monipuolista teknistä osaamista. Seuraavissa
kappaleissa tullaan avaamaan muutamia opinnäytetyölle keskeisiä käsitteitä.

Backend-ohjelmointi

Backend-ohjelmointi tarkoittaa ohjelman palvelinosassa suoritettavan koodin ohjelmointia. Loppukäyttäjä ei näe tai ole suorassa vuorovaikutuksessa Backend-ohjelmien kanssa. (DOJO Creative 2020.)

LOD-järjestelmä

LOD (level of detail) -järjestelmä tarkoittaa järjestelmää, jossa 3D-mallista näytetään vähemmän yksityiskohtainen versio sen perusteella, kuinka kaukana kamera on 3D-mallista. Tämä parantaa suorituskykyä, koska järjestelmä mahdollistaa useamman esineen esittämisen samanaikaisesti ja pitämällä virkistystaajuuden korkeana. LOD vaikuttaa tyypillisesti 3D-mallin kahteen eri osaan: tekstuurin resoluutioon ja 3D-mallin geometriaan. Tyypillisesti tasot nimitetään siten, että suurimmat yksityiskohdat sisältävä taso on nimeltään LOD0 ja seuraava on LOD1 ja nimiperiaate jatkuu niin kauan kuin mallista on tehty variaatioita. (Denham s.a.) Kuvassa 1 näytetään esimerkki *Kierrätyspelissä* olevasta LOD-järjestelmää hyödyntävästä 3D-mallista.



Kuva 1 LOD-järjestelmä esimerkki

Kuvassa 1 esitetään LOD-järjestelmän toimintaa. Kuvassa on kierrätyspelissä olevan omenan 3D-malli, joka hyödyntää LOD-järjestelmää. Siitä voidaan erottaa 3D-mallin yksityiskohtien tiheyden laskevan, kun LOD-tason luku kasvaa.

Pelioptimointi

Pelioptimointi tarkoittaa pelin suorituskyvyn parantamista siten, että pelin virkistystaajuus pysyy samana suurella määrällä laitteita. Mitattaviin laitteisiin tulisi kuulua suorituskyvyltään huippuluokkaa olevia laitteita sekä matalan suorituskyvyn laitteita. Yhtäläisen virkistystaajuuden saavuttamisessa on pelien grafiikka-asetukset. (Thoman 2016.)

Shader-ohjelmat

Shader-ohjelmat ovat näytönohjaimella laskettavia pieniä ohjelmia, jotka vastaavat yksittäisestä osasta tietokoneiden grafiikan piirtämisprosessia. Niiden avulla ohjelmoija voi vaikuttaa siihen, miten grafiikkaa piirretään. (OpenGL Wiki s.a.)

3.2 Työtehtävät

Teknisen taiteilijan tehtävät vaihtelevat suuresti eri peliyritysten välillä. (Mijailović 2021; Shakour 2021). Teknisen taiteilijan päivittäiset työtehtävät ovat vaihtelevia ja niissä työskennellään yhteistyössä eri osa-alueiden kehittäjien kanssa. Koska roolissa työskentelevät tietävät useasta pelinkehityksen osa-alueesta, he voivat kommunikoida tehokkaasti muiden pelinkehitystiimien välillä. (Mijailović 2021.) Teknisen taiteilijan tehtävät vaativat vahvoja kommunikointitaitoja, koska hänen täytyy ratkaista erilaisia ongelmia eri pelinkehityksen osa-alueilla (Sledgehammer Games 2021).

Tekninen taiteilija toimii pelitaiteilijan ja ohjelmoijan välimaastossa ja hänen päätehtävänsä on optimoida, miten pelitaidetta kehitetään ja miten se viedään peliin (Riot Games Inc 2018a). Tekniset taitelijat vastaavat pelitaidteen kehittämisen teknisestä puolesta. Teknisen taiteilijan keskeiset tehtävät ovat työkalujen kehittäminen pelitaiteilijoille ja kommunikaatio eri pelinkehityksen kehitysti-

mien välillä. Roolissa työskentelevän työtehtävät vaihtuvat projektin etenemisen mukana. (Ubisoft 2016.) Tekninen taiteilija helpottaa pelitaiteilijoiden ja animoijien työskentelyä sekä ratkaisee ongelmia, joihin muut pelikehittäjät eivät välttämättä kykene (Into Games 2020). Tekniset taiteilijat ovat joustavia ongelmanratkaisijoita, jotka joutuvat ratkaisemaan pelinkehityksen aikana päivittäin ilmestyviä uusia ongelmia (Ubisoft 2016). Yleiset teknisen taiteilijan osaamisen painopisteet ovat suorituskyvystä vastaaminen, 3D-mallien valmistaminen animointia varten, pelinkehitystyökalujen kehittäminen, tuhoamismekaniikkojen kehittäminen, visuaaliset efektit ja pelin valaistus (Sledgehammer Games 2021).

Teknisellä taiteilijalla tulee olla innostusta kehittää työkaluja, jotka edistävät pelinkehitystä. Yksikään teknisen taiteilijan kehittämä ohjelma tai työkalu ei välttämättä tule näkymään viimeistellyssä tuotteessa. Teknisen taiteilijan työn kuvaus on työkaluohjelmoija pelitaiteen kehittäjille. Roolissa työskentelevän tulee olla halukas yhteistyöhön pelitaiteilijoiden ja pelisuunnittelijoiden kanssa. Hyvä tekninen taiteilija vaikuttaa koko peliyrityksen kulttuuriin kommunikoimalla eri rooleissa työskentelevien pelinkehittäjien kanssa. (Dice 2011.)

3.3 Työtehtävät eri organisaatioissa

Tässä alaluvussa käsitellään teknisten taiteilijoiden työtehtäviä erikokoisissa ja erilaisissa organisaatioissa. Tällä tavoin voidaan esitellä teknisen taiteilijan työtehtävien eroavaisuudet organisaatioiden välillä. Alalukua tarkennetaan seuraavassa alaluvussa *Yhteenveto koottujen organisaatioiden työtehtävistä*, jossa kerätyt työtehtävät taulukoidaan yleisimpien työtehtävien havainnollistamiseksi.

Coffee Stain Studios

Teknisen taiteilijan tehtäviin *Satisfactory*-pelin kehityksessä kuuluu pelin optimointi. Optimointiin kuuluu pelianimaatioiden optimointi, LOD-järjestelmien lisääminen 3D-malleihin, suorituskyvyn profilointi suorituskykyongelmien löytämiseksi ja suorituskykyyn liittyvien elementtien budjetointi 3D-mallintajille. (Coffee Stain Studios 2020.)

Hutch Games

Teknisen taiteilijan työtehtävät *Hutch Games* -peliyrityksessä ovat vaihtelevia ja mukautuvat projektin ajankohtaisiin tarpeisiin. Työtehtäviin voi kuulua esimerkiksi Shader-ohjelmien kehittäminen, käyttöliittymän kehittäminen, visuaalisten efektien kehittäminen, työkalujen kehittäminen pelिताiteilijoille, dokumentoinnin ja ohjeiden kirjoittaminen, pelin optimointi ja visuaalisten ongelmien virheidenkorjaus. (Turton 2020.)

Riot Games

So You Wanna Make Games?? on *Riot Games* -peliyrityksen julkaisema videosarja. Videosarjassa käsitellään, miten pelitaidetta kehitetään ja osa-alueita, jotka kuuluvat pelिताiteen kehittämiseen (Riot Games Inc 2018b). Sarjan viides osa *Episode 5: Technical Art* käsittelee teknisen taiteilijan roolia. Videossa peliyrityksessä työskentelevät tekniset taiteilijat listaavat useita erilaisia työtehtäviä, jotka ovat osana heidän toimenkuvaansa. Videossa listatut työtehtävät ovat työkalujen kehittäminen pelिताiteilijoille, pelिताiteen peliin viemisen parantaminen, pelिताiteen peliin implementoinnin parantaminen, projektin versionhallinta, 3D-mallien valmistelu animointia varten, pelin taustojen graafinen toteutus, pelianimointi, käyttöliittymän toteutus, verkkosivustojen kehittäminen, Shader-ohjelmointi, pelin valaistuksen säätäminen ja pelin simulaatioista vastaaminen. (Riot Games Inc 2018a.)

Sports Interactive

Kristrun Fridriksdottir toimii teknisenä taiteilijana *Sports Interactive* -peliyrityksessä. Hänen työtehtäviinsä kuuluu Python-ohjelmointi, pelihahmojen valmistelu animointia varten, kommunikointi eri kehitystiimien välillä sekä pelिताiteilijoiden ja animoijien ohjelmistotarpeiden analysointi. (Into Games 2020.)

Sports Interactive -peliyrityksessä työskentelevät tekniset taiteilijat tekevät eniten yhteistyötä pelin ympäristömallintajien, hahmomallintajien, animoijien, grafiikkaohjelmoijien, animaatio-ohjelmoijien, käyttöliittymätaiteilijoiden, käyttöliittymäohjelmoijien, työkaluohjelmoijien, Backend-ohjelmoijien ja pelimoottoriohjelmoijien kanssa. (Into Games 2020.)

Two Desperados

Two Desperados -peilyrityksessä jokaisella teknisellä taiteilijalla on erilaiset työtehtävät. Työtehtävät asettuvat teknisen taiteilijan omien vahvuuksien ja heikkouksien perusteella ja siitä minkälaisessa projektissa ja minkälaisessa tiimissä hän on mukana. Työnkuvaan kuuluvat työtehtävät voivat olla Shader-ohjelmointi, pelin sisällön vieminen pelimoottoriin, pelianimointi ja pelianimointi koodin avulla. Animoiminen koodin avulla tapahtuu usein laajentamalla toisen kehittäjän toteuttamaa koodia, joten koodin laajentaminen on hänelle tärkeä taito osata. Tehtävien vaihtuvuuden vuoksi teknisen taitelijan tärkeimmät ominaisuudet ovat joustavuus ja kyky oppia uutta. Vaihtelevat työtehtävät vaativat, että roolissa työskentelevä tietää paljon pelinkehityksen eri vaiheista. (Mijailović 2021.)

Ubisoft

Technical Art At Ubisoft on *Ubisoft*-peilyrityksen virallisen YouTube-kanavan julkaisema video, jossa organisaatiossa työskentelevät tekniset taiteilijat kuvaavat tehtäviään. Peliprojektin aikana teknisen taiteilijan tehtävien painopisteet vaihtuvat peliprojektin eri vaiheissa. Projektin alussa tekniset taiteilijat ovat vastuussa siitä, miten pelitaide viedään peliin sekä työkaluista, joita pelitaiteilijat tarvitsevat. Pelinkehityksen aikana he pyrkivät hiomaan näitä prosesseja. Kehityksen loppuvaiheessa tekniset taiteilijat ovat vastuussa pelin optimoinnista sekä pelin ulkonäön viimeistelystä. Viimeistelyssä teknisen taiteilijan tulee ottaa huomioon, että valmiissa pelissä on korkeatasoinen toimivuus ja tuntuma. (Ubisoft 2016.)

Warner Bros Games Montreal

Warner Bros Games Montreal -peilyrityksessä teknisen taiteilijan työtehtävät painottuvat työkalujen kehittämiseen pelitaiteilijoille. Sen lisäksi roolissa työskentelevät tutkivat ja kehittävät useita pelin osa-alueita kuten säämekaniikat, kasvillisuus, materiaalit, tuhoamismekaniikat, Shader-ohjelmat ja vuorovaikutteiset esineet kuten avattavat ovet. (Shakour 2021.)

Cyan Worlds

Blake Bjerke toimii *Cyan Worlds* -peilyrityksessä vanhempana teknisenä ympäristötaiteilijana. Hänen työkuvasa on teknisen taiteilijan ja ympäristötaiteilijan yhdistelmä. Hänen päävastuualueensa on pelin pelialueen kehittäminen.

Työ on vaihtelevaa ongelmanratkaisua, jossa on tärkeää pysyä mukana teknologian kehityksessä. (KSPS Public TV 2022.)

Activision

Activision-peilyrityksessä työskentelevä *Aremiy Bulgakov* toimii renderöinnistä ja suorituskyvystä vastaavana teknisenä taiteilijana. Hänen työtehtävänsä keskittyy pääasiassa pelin suorituskyvyn parantamiseen. Hän on vastuussa projektin suorituskyvyn profiloinnista ja löytyneiden pullonkaulojen analysoimisesta. Suorituskykyongelmien ilmestyttyä hänen tehtävänsä on kehittää niihin ratkaisuja. Hän implementoi pelin sisällönmuutoksia ja delegoi tehtäviä muille tiiminjäsenille, joiden kanssa yhteistyössä he keskustelevat ratkaisuista ongelmiin. Tämän lisäksi hän ratkoo renderöintiin liittyviä ongelmia, valmistelee ympäristön 3D-malleja animointia varten ja ylläpitää projektin dokumentaatiota. Teknisten taiteilijoiden tiimi tekee vahvaa yhteistyötä muiden kehitystiimien kanssa. (Sledgehammer Games 2021.)

3.4 Yhteenveto koottujen organisaatioiden työtehtävistä

Tässä alaluvussa on aiemmassa luvussa esitetyt organisaatiot koottu yhdeksi luettavaksi taulukoksi, josta voidaan tulkita erilaisia trendejä. Taulukkoa tulkitessa on otettava huomioon, että koottu aineisto oli sisällöltään vaihtelevaa ja aineistossa esitettiin pääasiassa esimerkkejä yleisistä työtehtävistä, joten taulukoissa ei käydä läpi kaikkia työtehtäviä esitetyissä organisaatioissa. Taulukossa 1 on koottuna teknisen taiteilijoiden työtehtäviä aiemmin mainituissa organisaatioissa.

Taulukko 1. Organisaatiot ja teknisen taiteilijan työtehtävät organisaatiossa (Coffee Stain Studios 2020; Into Games 2020; KSPS Public TV 2022; Mijailović 2021; Riot Games Inc 2018a; Shakour 2021; Sledgehammer Games 2021; Turton 2020; Ubisoft 2016)

Työtehtävä	Activision	Coffee Stain Studios	Cyan Worlds	Dice	Hutch Games	Riot Games	Sports Interactive	Two Desperados	Ubisoft	Warner Bros Games Montreal
3D-mallien valmistaminen animointia varten	x					x	x			
Dokumentaatio	x				x					
Käyttöliittymän kehittäminen					x	x				
Optimointi		x			x				x	
Pelialueen kehittäminen			x							
Peliamointi						x		x		
Pelin simulaatiot						x				
Pelin taustojen graafinen toteutus						x				
Pelin valaistus			x			x				
Pelitaiteilijoiden ja animojien ohjelmistotarpeiden analysointi							x			
Proceduraalisten työkalujen kehittäminen									x	
Python-ohjelmointi							x			
Shader-ohjelmointi					x	x		x	x	
Suorituskyvyn budjetointi		x								
Suorituskyvyn profilointi	x	x								
Työkalujen kehittäminen pelitaiteilijoille				x	x	x			x	x
Vastuu pelitaitteen peliin viemisestä ja implementoinnista						x		x		
Verkkosivustojen kehittäminen						x				
Versionhallinta						x				
Visuaalisten efekten kehittäminen					x					
Visuaalisten ongelmien virheidenkorjaus					x					
Yhteistyö ja kommunikointi kehitystiimien välillä	x						x	x		x

Taulukosta 1 voidaan erottaa erilaisia trendejä. Osa työtehtävistä ovat saturoidumpia kuin toiset ja on useita työtehtäviä, jotka ovat erityisiä tietyille esitellyille organisaatiolle. Voidaan nähdä, että saturoiduin työtehtävä on *työkalujen kehittäminen pelitaiteilijoille*, mikä todistaa, että kootussa aineistossa se on keskeinen työtehtävä osana teknisen taiteilijan toimenkuvaa. Toiseksi saturoidummat työtehtävät ovat *yhteistyö ja kommunikointi kehitystiimien välillä* ja *Shader-ohjelmointi*, joista kumpikin on tullut esille usein aineistossa.

3.5 Tekniset vaatimukset organisaatioissa

Tähän alalukuun on koottu työpaikkailmoituksia erilaisilta organisaatioilta. Alaluvun tavoite on esittää erilaisia trendejä teknisessä osaamisessa, jota teknisesti taiteilijalta vaaditaan työnhaussa. Taulukkoa tulkitessa on otettava huomioon, että työtehtävät on kerätty erisuuruusilta organisaatioilta ja niissä vaadittiin eri osaamisaloille painottuvaa teknistä taiteilijaa. Taulukossa 2 on kootuna tekniselle taiteilijalle esitettyjä vaatimuksia erilaisten organisaatioiden työpaikkailmoituksista.

Taulukko 2. Vaaditut tekniset taidot organisaatioiden työpaikkailmoituksissa (Electronic Arts s.a; Moonloot Games s.a; Playstation Global s.a; Rockstar s.a; Siili s.a)

Organisaatio tai organisaatiot	Vaadittu tekninen taito työpaikkailmoituksessa
Electronic Arts	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen C++- tai C#-ohjelmointikielillä ohjelmoimisesta • Kattava osaaminen tietokonegrafiikan ongelmien ratkaisemisesta • Kattava ymmärrys ja osaaminen teknisten haasteiden ja rajoitteiden ratkaisemisesta • Ymmärrys eri alustojen teknisistä rajoitteista
Moonloot Games	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen laajennusten kehittämisestä Unity-pelimoottorille • Kattava osaaminen pelianimaatioiden kehittämisestä ja integroimisesta Unity-pelimoottorilla • Kattava osaaminen Python- ja C#-ohjelmointikielillä • Kattava osaaminen Unity-pelimoottorin käytöstä • Kokemusta Blender 3D-mallinnusohjelman käytöstä ja työkalujen sekä laajennusten kehittämisestä sille • Kokemusta pelitaiteen implementoinnista Unity-pelimoottorissa • Kokemusta suorituskykyoptimoinnista Unity-pelimoottorilla
PlayStation Global	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava ymmärrys pelinkehitysprosessista • Kokemusta työskentelystä usealla eri pelimoottorilla • Ohjelmointikokemusta Python- tai MEL-ohjelmointikielillä
Redhill Games	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen Unreal Engine -pelimoottorin Shader-ohjelmoinnissa • Kyky tasapainottaa pelin visuaalinen ilme ja tekniset rajoitteet • Kyky työskennellä teknisen dokumentaation parissa • Vahvat viestintätaidot
Rockstar	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen moderneilla ohjelmointityökaluilla ja Debuggin-virheenkorjaustyökaluilla • Kattava osaaminen olio-ohjelmoinnissa • Kattavat ongelmanratkaisutaidot • Kyky suunnitella ja toteuttaa työkalujen kehittämistä pitkällä tähtäimellä • Vahvat organisointitaidot
Siili	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen Unreal Engine -pelimoottorin UMG-käyttöliittymätyökalun käytössä

Electronic Arts Playstation Global Redhill Games Rockstar Siili	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen yleisesti pelinkehityksessä käytetyillä 3D-mallinnusohjelmilla kuten Blender tai Maya
Electronic Arts Redhill Games	<ul style="list-style-type: none"> • Kokemusta yleisestä 3D-mallinnusprosessista
Moonloot Games PlayStation Global	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen Shader-ohjelmoinnista
Playstation Global Rockstar	<ul style="list-style-type: none"> • Kattavat ohjelmointitaidot yleisellä pelinkehitykseen liittyvällä ohjelmointikielillä kuten C# tai C++
Redhill Games Siili	<ul style="list-style-type: none"> • Kattava osaaminen Unreal Engine -pelimoottorin Blueprint-ohjelmointikielen käytössä • Kattava osaaminen Unreal Engine -pelimoottorin käytössä
Redhill Games Rockstar	<ul style="list-style-type: none"> • Vahvat sosiaaliset taidot

Taulukkoon 2 on koottu teknisiltä taiteilijoilta vaadittuja taitoja erilaisten organisaatioiden työpaikkailmoituksista. Taulukosta voidaan tulkita, että saturoiduin vaadittu, tekninen taito on *jonkin 3D-mallinnusohjelman vahva osaaminen*. Toinen merkittävä huomio on, että jokainen organisaatio vaatii jonkinlaista ohjelmointikokemusta. Työpaikkailmoitusten tutkiminen vahvistaa avainhavainnon, että teknisen taiteilijan työroolissa keskeisessä osassa ovat osaaminen 3D-mallinnuksesta ja ohjelmointitaidot.

3.6 Työtehtävissä tunnistetut haasteet

Teknisen taiteilijan rooli on erittäin vaihteleva ja tyypillisesti kaksi teknistä taiteilijaa eivät tee täysin samoja tehtäviä. Teknisen taiteilijan on tärkeä tietää, mihin teknisen taiteen osa-alueeseen hänen oma osaamisensa painottuu. Monen teknisen taiteilijan työtehtävät painottuvat useisiin eri painopisteisiin, mutta on suositeltavaa keskittyä yhteen painopisteeseen. Usean eri osaston välillä työskentely voi johtaa siihen, että roolissa työskentelevän taidot voivat jäädä vajaiksi pelinkehityksen eri osa-alueilla. (Sledgehammer Games 2021.)

Teknisen taiteilijan työskentely eri osastojen ja erilaisten työtehtävien parissa tuo omia haasteita. Yksi näistä haasteista on, että teknisen taiteilijan on mahdollista tulla asiantuntijaksi yhdessä tietyssä pelinkehityksen osa-alueessa, sen sijaan hän toimii moniosaajana. Tilanteessa, jossa usea osasto on riippuvainen teknisen taiteilijan erikoisosaamisesta hän voi joutua tilanteeseen, missä hän päätyy pullonkaulaksi koko projektin etenemiselle. (Into Games 2020.)

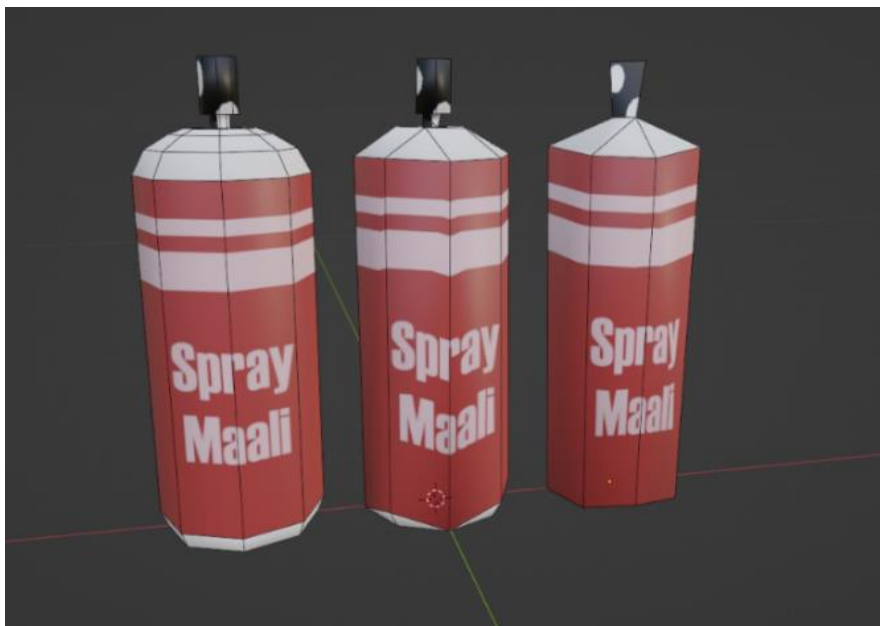
Teknisen taiteilijan rooliin tuo haastetta sen moninaisuus. Työn moninaisuus vaatii tekniseltä taiteilijalta osaamista useasta pelinkehityksen osa-alueesta ja muuttuvat työtehtävät vaativat jatkuvaa uuden oppimista ja soveltumista uusiin tilanteisiin. Tekniseltä taiteilijalta vaaditaan kykyä tasapainottaa pelin visuaalinen ilme hyvän suorituskyvyn kanssa. (Turton 2020.)

4 JUNIORILIIGA-HANKKEEN KIERRÄTYSPELI-PROJEKTI

Kirjoittajan liittyminen Kierrätyspeli-projektin kehitystiimiin tapahtui kesken pelin kehityksen. Projektin pelimekaniikat olivat lähes valmiit, mutta pelin visuaalinen esitys vaati kehitystä. Ensimmäinen tehtävä oli projektin suunnitelmaan ja dokumentaatioon perehtyminen. Projektin toimintoja ja rakennetta käytiin läpi projektin ohjelmoijan kanssa yhteistyössä.

4.1 Ympäristön ja jätteiden mallintaminen

Projektiin perehtymisen jälkeen kirjoittajan tehtävä oli mallintaa 3D-mallit jätteille, joilta sellaiset puuttuivat. Tämän lisäksi projektissa olevista 3D-malleista puuttuivat tekstuurit ja toimivat UV-kartat, joten ne oli lisättävä projektissa valmiiksi oleviin 3D-malleihin. Kaikkiin projektissa valmiina oleviin sekä kirjoittajan mallintamiin 3D-malleihin lisättiin LOD-tasot parantamaan pelin suorituskykyä. Kuvassa 2 näytetään esimerkki Kierrätyspeli-projektiin kehitetystä 3D-mallista.



Kuva 2 Spraymaalipullon 3D-malli

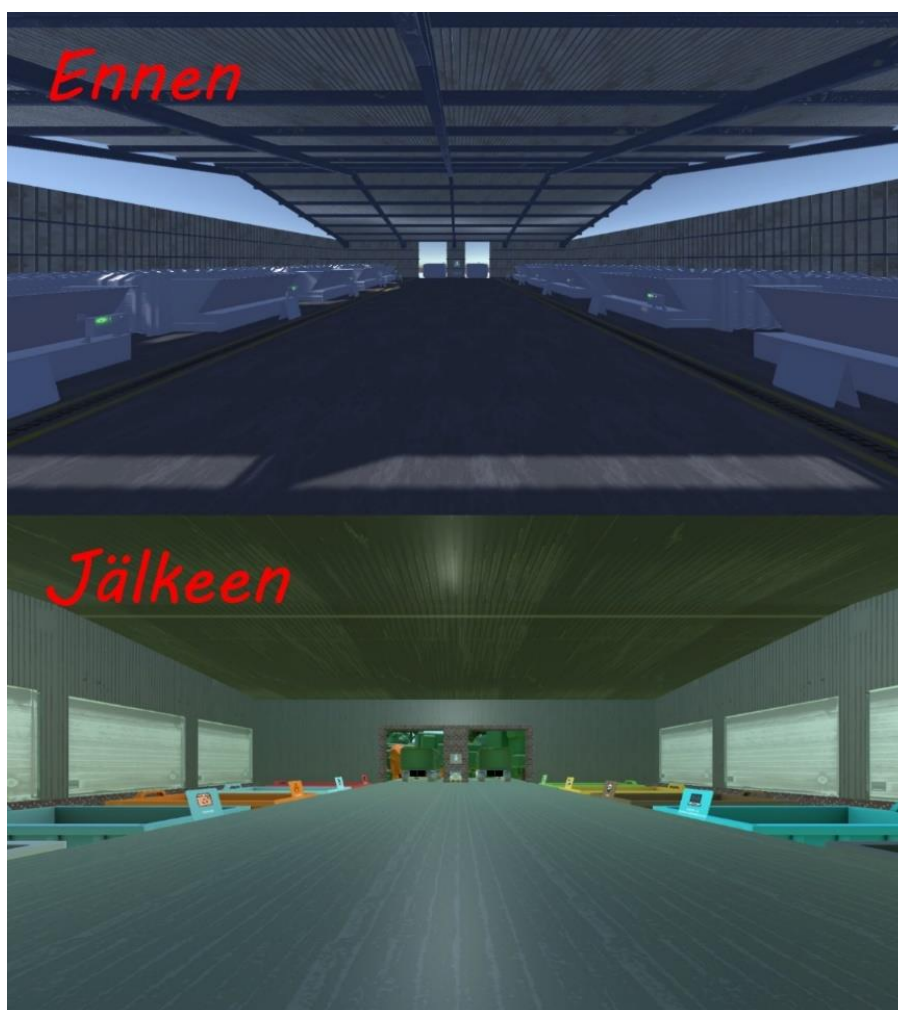
Kuvassa 2 on Kierrätyspeli-projektissa oleva spraymaalipullon 3D-malli. 3D-mallit on esitetty siten, että niistä voidaan nähdä mallin topologia. Kuvassa näkyvät 3D-mallin LOD-tasot, jotka ovat vasemmalta oikealle: LOD0, LOD1 ja LOD2. Mallien topologia harvenee sitä mukaa, kun 3D-mallin LOD-taso kasvaa.

Teksturoimattomista malleista puuttuivat lisäksi UV-kartat, joten ne UV-kartoitettiin teksturoimista varten. Jätteiden mallinnuksen ja teksturoinnin jälkeen ne vietiin pelimoottoriin. Mallit testattiin pelimoottorissa toimiviksi ja mahdolliset virheet korjattiin. Tämän jälkeen ne viimeisteltiin siihen pisteeseen, että ohjelmoijan oli helppo lisätä komponentit, joita jätteet tarvitsivat toimiakseen oikein pelissä.

Alusta lähtien kaikkien roskien tekstuurit pyrittiin luomaan tekstuuri atlasjärjestelmällä. Tekstuuri atlasjärjestelmä tarkoittaa tekstuuria, joka koostuu useammasta pienemmästä tekstuurista. Yksi tekstuuri jaetaan useamman eri 3D-mallin välillä sen sijaan, että jokaisella 3D-mallilla olisi oma tekstuuri. Tekstuuri atlasista hyödyntämällä prosessorilta pyydetään vähemmän piirtämiskutsuja, mikä parantaa suorituskykyä. Sen ansiosta myös kootussa pelissä on vähemmän tekstuuritiedostoja ja siten voidaan vähentää pelin muistikuormaa. (Arm Developer s.a.)

4.2 Projektin käytettävyys ja ulkonäkö

Kun jätteiden mallintaminen ja teksturointi oli saatu valmiiksi, siirryttiin pelin ulkonäön ja käytettävyyden parantamiseen. Pelin käytettävyyttä päästiin testaamaan kohderyhmällä Junioriliiga-hankkeen järjestämässä tapahtumassa, jossa lähialueen seitsemäs ja viidesluokkalaisille esiteltiin Junioriliiga-hankkeen ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun pelikoulutusalojen toimintaa. Käytettävyysparannuksia lisättiin tilaisuudesta kerätyn palautteen perusteella. Pelin ulkonäköä hiottiin mallintamalla ympäristöön kuuluvia 3D-malleja uudestaan ja päivittämällä pelin valaistusta. Ympäristöön lisättiin myös esineitä, jotka tekivät siitä visuaalisesti rikkaamman. Peliympäristönä toimivan hallin 3D-malli oli keskeneräinen, joten se mallinnettiin uudestaan. Uudessa hallin 3D-mallissa korjattiin aiemmassa versiossa ilmenneet käytettävyysongelmat ja siitä pyrittiin tekemään teknisesti parempi kokonaisuus. Kuvassa 3 esitetään projekti ennen projektin käytettävyyteen ja ulkonäköön kohdistuvaa vaihetta ja sen jälkeen.



Kuva 3. Projekti ennen ja jälkeen

Kuvassa 3 nähdään, että pelialueen tausta on vaihdettu ja valaistusta päivitetty. Halli on mallinnettu uudestaan ja asetettu pelimaailman keskipisteeseen. Yleisilme on muutettu värikkäämmäksi ja ympäristö on pyritty tekemään helpommin luettavaksi. Projektin ohjelmoija on asettanut jätekonteille värit ja ne on siirretty pelaajan helpommin saataville.

Projektin lähestyessä valmistumista siinä tehtiin lopullinen optimointi. Äänet sekä tekstuurit pakattiin pienempään kokoon ja tekstuurien kohdalla resoluutiota laskettiin mahdollisimman pieneksi ottaen huomioon, että 3D-mallit pysyvät edelleen tunnistettavina ja luettavina. Tämän jälkeen projekti siirtyi julkaisuvaiheeseen.

Junioriliigan kierrätyspelin kehityksessä tärkeimmät tehtävät olivat 3D-mallien mallintaminen ja niiden teksturoiminen sekä projektinhallinta ja optimointi. Mallit varmistettiin pelissä toimiviksi kommunikoimalla projektin ohjelmoijan kanssa, jotta mallit täyttäisivät tekniset vaatimukset. Optimointi pyrittiin ottamaan huomioon koko projektin kehityskaaren ajan.

5 TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön aikana toteutettiin Kierrätyspeli-projektin julkaisu Itch.io-alustalla onnistuneesti osana Junioriliiga-hanketta. *Teknisen taiteilijan rooli Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspeli-projektin kehityksessä* tutkimusongelma saatiin ratkaistua tutkimalla teknisen taiteilijan roolia yleisesti ja projektilähtöisesti. Tulokseksi saatiin opinnäytetyö, joka käsittelee teknisen taiteilijan roolia yleisesti sekä Junioriliiga-hankkeen Kierrätyspelin kehityksessä. Kierrätyspeli-projekti ja teknisen taiteilijan roolin tutkimus saatiin toteutettua onnistuneesti. Opinnäytetyössä löydettiin vastauksia tutkimusongelmasta johdettuihin tutkimuskysymyksiin ja asetettu tutkimusongelma ratkaistiin onnistuneesti.

5.1 Tekninen taiteilija

Sekundäärisestä aineistosta voidaan koota yleiskuvaus tekniselle taiteilijalle. Aineistoa tulkittaessa on otettava huomioon, että se on koottu laajasta määrästä erilaisia lähteitä, joten se on täytynyt analysoida tutkimukselle asiaan-

kuuluvaksi. Aineistoon koottujen organisaatioiden kokoluokka ja erilainen lähestyminen teknisen taiteilijan rooliin on otettava aineiston analysoinnissa huomioon.

Tekninen taiteilija on joustava ja monipuolinen työrooli, joka on tyypillisesti osaava pelitaiteen ja ohjelmoinnin saralla. Roolissa työskentelevän tärkein tehtävä on toimia välikappaleena pelitaiteilijoiden ja muiden pelinkehitystiimien välillä. Roolissa työskentelevällä täytyy olla osaamista useista eri pelinkehityksen osa-alueista, jotta hän voi kommunikoida tehokkaasti eri osastojen välillä. Teknisen taiteilijan työnkuva on monipuolista ja sitä voidaan kuvata monipuolisena ongelmanratkaisuna. Työtehtävien monipuolisuuden ja laajuuden takia hän ei välttämättä osaa yhtä tietyn pelinkehityksen osaa kattavasti vaan joutuu jatkuvasti oppimaan uutta kyetäkseen ratkaisemaan vaihtelevia ja monimutkaisia ongelmia.

Kommunikaatiotaitoja ja teknistä osaamista hyödyntämällä tekninen taiteilija pystyy parantamaan koko pelinkehitystiimin pelinkehitysprosessia. Tyypillisesti tämä painottuu pelitaiteilijoiden pelitaiteen kehittämisen parantamiseen. Tämän lisäksi roolissa työskentelevät ovat osana pelin optimoinnissa. Teknisen taiteilijan tehtävät ovat erittäin vaihtelevia ja painottuvat vahvasti eri pelinkehityksen osa-alueisiin hänen teknisen osaamisen painoalueen ja projektin vaatimusten perusteella.

5.2 Kierrätyspeli-projekti

Opinnäytetyön tekninen toteutus Kierrätyspeli-projekti toteutettiin onnistuneesti. Projekti on julkaistu Itch.io-alustalla. Kierrätyspelin työtehtävät painottuivat vahvasti peligrafiikan toteuttamiseen ja pelialueen kehittämiseen, joskin muiden yritysten teknisten taitelijoiden tehtäviin löytyy vahvoja yhtäläisyyksiä. Näistä vahvin yhtäläisyys on Cyan Worlds -peliyrityksen tekniseen ympäristötaiteilijaan. Kummassakin tapauksessa teknisen taiteilijan päävastuualueena on pelin pelialueen kehittäminen.

Toinen teknisen taiteilijan vastuualue Kierrätyspelin kehityksessä on ollut pelin optimointi, joka on otettu huomioon koko projektin kehityksen ajan. Optimoin-

tiin kuului Kierrätyspelin tapauksessa 3D-mallien, peliympäristön ja valaistuksen optimointi. Teknisen taiteilijan merkitys Junioriliiga-hankkeen kierrätyspelissä oli pelialueen kehittäminen ja projektin optimointi, mikä vastaa tutkimuksen aikana selvinneitä teknisen taiteilijan työtehtäviä.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön alussa asetetut tavoitteet saavutettiin. Tutkimuksessa tutkittiin ja pystyttiin esittämään teknisen taiteilijan roolin merkitys ja yleisiä työtehtäviä. Tutkimusta voitaisiin parantaa käyttämällä erilaista lähdemateriaalia, kuten haastattelututkimusta, jossa kysyttäisiin teknisiltä taiteilijoilta suoraan heidän kokemuksiaan teknisen taiteilijan roolista ja roolin keskeisistä työtehtävistä. Haastetta opinnäytetyöhön toi sekundäärisenä aineistona toimineen aineiston hajanaisuus, jossa tietoa esitettiin eri tavoilla ja joitakin asioita ei voitu käsitellä kattavasti vähäisen tiedon perusteella.

Opinnäytetyön luotettavuus pyrittiin varmistamaan keräämällä aineistoa useista eri lähteistä ja siten saamaan mahdollisimman kattava kuva teknisestä taiteilijasta. Väittämät vahvistettiin viittaamalla useaan lähteeseen, jos se oli mahdollista. Opinnäytetyön aineiston kerääminen lopetettiin, kun hyviä lähteitä ei enää löytynyt ja analysoidut luokat olivat saturoituja.

Opinnäytetyössä kerättyä tietoa voidaan hyödyntää ymmärtämään teknisen taiteilijan roolin merkitystä pelinkehityksessä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että teknisen taiteilijan roolista kiinnostunut henkilö voi saada tietoa, mihin suuntaan kehittää omaa osaamistaan. Henkilö voi esimerkiksi tutkia, miten voisi kehittää omia kommunikaatio taitojaan tai opiskella teknistä osaamista kuten Shader-ohjelmointia.

6.1 Palaute teoriaan

Kierrätyspelin kehityksessä hyödynnettiin teknisen taiteilijan työtehtäviä. Kirjoittajan työnkuvausta projektissa voidaan rinnastaa tekniseen ympäristötaiteilijaan, joka on vastuussa pelin pelialueen kehittämisestä ja optimoinnista. Teoriaa käytettiin selvittämään teknisen taiteilijan merkitystä pelinkehityksessä, ja sitä teoriaa verrattiin Kierrätyspelissä kirjoittajan työtehtäviin.

Haastattelututkimus olisi parantanut opinnäytetyötä, koska sillä olisi voitu kerätä aineistoa aiheista, jotka mainitaan erilaisissa lähteissä usein, mutta joihin ei syvennyt missään kunnolla. Opinnäytetyöstä olisi saanut kattavamman esimerkiksi syventymällä kommunikaation merkitykseen teknisen taiteilijan roolissa, mutta kerätyssä aineistossa yleisesti ottaen vain mainittiin kommunikoinnin olevan tärkeää ja kommunikointitaito yksi teknisen taiteilijan tärkeistä taidoista.

Taulukossa 1 *Organisaatiot ja teknisen taiteilijan työtehtävät organisaatiossa* kootuissa organisaatioissa on kohtia, joissa vain yksi tekninen taiteilija esittelee hänelle tyypillisiä tehtäviään organisaatiossa, joten kerätyt tehtävät eivät välttämättä kuvaa koko organisaation teknisten taiteilijoiden tehtäviä kokonaisuudessaan. Toinen merkittävä huomioon otettava asia on, että aineiston sisältö on vaihtelevaa ja käsitellyt työtehtävät esiteltiin eri tavoin, joten tekniset taiteilijat eivät ole aina esittäneet jokaista heille kuuluvaa työtehtäväänsä. Tämä kaikki otettuna huomioon taulukosta pyritään erottamaan trendejä sen sijaan, että sen tieto olisi täysin tarkkaa.

Taulukkoa 2 *Vaaditut tekniset taidot organisaatioiden työpaikkailmoituksissa* voitaisiin parantaa keräämällä työpaikkailmoituksia suurella aikavälillä ja suuremmasta määrästä organisaatioita. Tämä mahdollistaisi huomaamaan kattavammin trendejä esimerkiksi vaihtelevatko teknisen taiteilijan yleiset tehtävät organisaation koon tai sijainnin perusteella. Taulukosta on myös otettu tiettyjä vaatimuksia pois kuten työkokemukset vuosina ja osaamista, jota ei voida kutsua tekniseksi osaamiseksi. Taulukkoon on lisätty ainoastaan vaadittu tekninen osaaminen, mutta toivotut taidot rajattiin taulukon ulkopuolelle. Huomioitavaa on myös se, että organisaatiot hakevat eri pelinkehityksen osa-alueille painottuvia teknisiä taiteilijoita. Esimerkiksi Redhill Games -peliyritys hakee Unreal Engine -pelimoottoriin erikoistunutta teknistä taiteilijaa (Redhill Games s.a).

6.2 Jatkokehitysideat

Tätä opinnäytetyötä voitaisiin jatkaa haastattelututkimuksella, jossa kysytään suoraan teknisiltä taiteilijoilta heidän näkemyksiään omasta roolistaan ja työtehtävistään. Haastattelututkimuksessa voitaisiin perehtyä teknisen taiteilijan

roolin tehtäviin tarkemmin ja tutkia sellaisia osa-alueita, joita ei kerätyssä sekundäärisessä aineistossa käydä läpi. Tutkimuksessa ilmeni erilaisiin tehtäviin erikoistuneita teknisiä taiteilijoita kuten tekninen ympäristötaiteilija tai renderöinnistä ja suorituskyvystä vastaava tekninen taiteilija. Näitä erikoistuneita teknisiä taiteilijoita voitaisiin myös tutkia tarkemmin.

Opinnäytetyössä käsitellään paljon optimointia ja se käsiteltiin vain pintapuolisesti, mutta aiheesta voisi pitää toisen laajan tutkimuksen, jossa käsitellään optimointia teknisen taiteilijan näkökulmasta. Kirjoittamishetkellä Junioriliigahanke on edelleen aktiivinen ja sille jatkokehitetään muita Kierrätyspelin tapaisia julkaisuja, joissa kirjoittaja ei ole mukana kehittäjänä.

LÄHTEET

A Sit Down With Call of Duty Technical Artist, Artemiy Bulgakov. 2021. Sledgehammer Games. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sledgehammergames.com/blog/2021-07/developer-profile-artemiy-bulgakov> [viitattu 06.03.2023].

Ali Seiffouri: Technical 3D artist interview. 2016. 3Dtotal. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://3dtotal.com/news/interviews/ali-seiffouri-technical-3d-artist-interview-by-3dtotal-staff-seiffouri#article-merging-code-and-art-ali-seiffouri-disc> [viitattu 24.03.2023].

Becker., Bronwyn., Dawson, P., Devine, K., Hannum, C., Hill, S., Leydens, J., Matuskevich, D., Traver, C., & Palmquist, M. 2005. Case Studies. Colorado State University. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=60> [viitattu 22.01.2023].

Career Explore NW-Senior Technical Environment Artist-Cyan Worlds - Q&A. 2020. KSPS Public TV. Videoleike. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=4bsWpezVYuY> [viitattu 24.03.2023].

Episode 5: Technical Art. 2018. Riot Games Inc. Videoleike. Saatavissa: <https://www.riotgames.com/en/artedu/technical-art> [viitattu 06.03.2023].

Front End vs Back End of Your Website: Everything You Need to Know. 2020. DOJO Creative. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://letsgodojo.com/front-end-vs-back-end/> [viitattu 29.03.2023].

Denham, T. s.a. What is LOD (Level of Detail) in 3D Modeling? Concept Art Empire. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://conceptartempire.com/3d-lod-level-of-detail/> [viitattu 06.03.2023].

Dev Vlog: Tech Art & Optimisation with Ben! 2020. Coffee Stain Studios. Videoleike. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=omjFqZQV9fl> [viitattu 06.03.2023].

Kiviranta, L. 2021. Tekninen taiteilija Suomen pelialalla. Oulun ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittely. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202103163436> [viitattu 07.12.2022].

Kriktilä, P. 2022. Xamk Junioriliiga. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/xamk-junioriliiga/> [viitattu 07/12/2022].

Luokittelu. 2015. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.04.2015. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/luokittelu> [viitattu 07/12/2022].

Mijailović, G. 2021. Technically, an Artist, What is a Technical Artist anyway? Two Desperados. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://twodesperados.com/blog/technically-an-artist/> [viitattu 06.03.2023].

- Pelkonen, T. 2019. Technical Artist -työrooli. Oulun ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittely. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020083119984> [viitattu 07.12.2022].
- Shader. s.a. OpenGL Wiki. WWW-dokumentti. Päivitetty: 09.10.2019. Saatavissa: <https://www.khronos.org/opengl/wiki/Shader> [viitattu 06.03.2023].
- Shakour, M. 2021. Interview Charlotte Delannoy, technical artist. Shared screen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ecranpartage.ca/en/video-game-jobs-interview-charlotte-delannoy-technical-artist/> [viitattu: 24.03.2023].
- SO YOU WANNA MAKE GAMES?? 2018. Riot Games Inc. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.riotgames.com/en/artedu> [viitattu 06.03.2023].
- Suckley, M. 2016. Jobs in Games: Gameloft's Vincent Coupal on how to get a job as a Senior Technical Artist. PocketGamer.biz. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pocketgamer.biz/interview/64417/jobs-in-games-how-to-get-a-job-as-a-senior-technical-artist/> [viitattu 24.03.2023].
- Tapaustutkimus. 2015. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.04.2015. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus> [viitattu 22.01.2023].
- Technical Art At Ubisoft. 2016. Ubisoft. Videoleike. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=mJCkPqpn_Zk [viitattu 06.03.2023].
- Senior Technical Artist. s.a. Moonloot Games. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jobs.netflix.com/jobs/258013457> [viitattu 21.04.2023].
- Technical Artist. s.a. Electronic Arts. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://gamejobs.co/Technical-Artist-at-Electronic-Arts-9583> [viitattu 21.04.2023].
- Technical Artist. s.a. PlayStation Global. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://boards.greenhouse.io/sonyinteractiveentertainmentglobal/jobs/4725275004> [viitattu 21.04.2023].
- Technical Artist. 2023. Redhill Games. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/jobs/view/3443749832> [viitattu 21.04.2023].
- Technical Artist: Pipeline (All Levels). s.a. Rockstar. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://gamejobs.co/Technical-Artist-Pipeline-All-Levels-at-Rockstar-2684> [viitattu 21.04.2023].
- Texture atlasing. s.a. Arm Developer. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://developer.arm.com/documentation/102449/0100/Texture-atlasing> [viitattu 06.03.2023].
- Thoman, P. 2016. What 'optimization' really means in games. PC Gamer. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pcgamer.com/what-optimization-really-means-in-games/> [viitattu 06.03.2023].

Top three challenges for technical artists. 2011. Dice. Videoleike. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=2rFdmwCMer8> [viitattu 06.03.2023].

Turton, A. 2020. Women in gaming: Interview with Technical Artist at Hutch Games. LinkedIn. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/pulse/women-gaming-interview-technical-artist-hutch-games-andy-turton/> [viitattu 06.03.2023].

Unreal Technical Artist. s.a. Siili. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.siili.com/fi/hae-siiliksi/unreal-technical-artist> [viitattu 21.04.2023].

Veräjäkörva, A. 2020. Art Is A Mess: Developing A Content Pipeline for A Video Game. Metropolia ammattikorkeakoulu. Informaatioteknologia. Opin-
näytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020083119984> [viitattu 07.12.2022].

Vuori, J. s.a. Tapaustutkimus. Tampereen yliopisto. WWW-dokumentti. Saata-
vissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/tapaustutkimus/> [viitattu 22.01.2023].

Wall, S. 2022. How Technical Artist Ulysses balances his creative & technical skills. CG Spectrum. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.cgspectrum.com/blog/technical-artist-pipeline-td-ulysses> [viitattu 06.03.2023].

What does a Technical Artist in games do? Interview with Kristrun Fridriksdottir, Sports Interactive. 2020. Into Games. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://intogames.org/news/what-does-a-games-technical-artist-do-kristrun-fridriksdottir> [viitattu 06.03.2023].