



Karelia-ammattikorkeakoulu
Media-alan koulutus (AMK)

Kryptotaidekokoelma

Eppu Niemi 1803455
Jani Laakkonen 1703235

Opinnäytetyö, toukokuu 2022

www.karelia.fi



Karelia
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2022
Media-alan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Eppu Niemi 1803455
Jani Laakkonen 1703235

Nimeke

Kryptotaidekokoelma

Tiivistelmä

Opinnäytetyömme aiheena on luoda kolmen (3) audiovisuaalisen taideteoksen kokoelma, joka lisätään myytäväksi lohkoketjupohjaiselle myyntialustalle. Teosten teemana toimii digitaalisuuden alle katoava maailma. Teoksissa pohditaan virtuaalisuuden sulautumista fyysiseen maailmaan.

Työllämme haluamme luoda merkityksellisen taidekokoelman, jolla pyritään lisäämään kriittistä ajattelua digitalisoituvassa yhteiskunnassa. Kirjallisessa osuudessa pohdimme digitaalisen taiteen kehitystä ja sen tulevaisuutta. Käymme myös läpi kryptotaiteen juuria sekä mahdollisia tulevaisuuden kehityssuuntia.

Lähtökohtana opinnäytteelle ja sen aiheelle on halu haastaa itseämme taiteellisen työn toteuttamisessa uusilla keinoilla. Samalla haluamme luoda jotain, jolla on tarkoitus, vaikka se käsittäisi pelkän oppimisprosessin. Kokoelman liittäminen lohkoketjuun mahdollistaa sen myyntiin asettamisen kryptotaidemarkkina-alustalle sekä teosten ikuistamisen lohkoketjuun.

Kieli
suomi

Sivuja 73
Liitteet 0
Liitesivumäärä 0

Asiasanat

NFT, kryptotaide, lohkoketju, digitaalinen taide



THESIS
May 2022
Media Degree Programme

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Eppu Niemi 1803455
Jani Laakkonen 1703235

Title

Cryptoart collection

Abstract

The topic of our thesis is to create a collection of three (3) audiovisual pieces of art which will be listed for sale on a blockchain based platform. The theme of the artworks is the world disappearing under digitalization. The artworks reflect on the merging of virtuality into the physical world. In our work, we want to create a meaningful collection of art that seeks to increase critical thinking in a digitalizing society. In the written part, we discuss the development of digital art and its future. We also go through the roots of cryptography as well as probable future trends. The starting point for the thesis and its topic is the desire to challenge ourselves in the implementation of artistic work in new ways. At the same time, we want to create something that has a purpose, even though it only involves the learning process. Linking the collection to the blockchain will allow it to be listed up for sale on a cryptographic art platform.

The works were realized using photography, 3D modeling, animation, and sound production. The images were taken in a nocturnal winter landscape in which 3D objects were embedded. In the finishing of the works, each picture was produced with its own slightly different soundtrack, according to which the pictures were animated.

We felt that the thesis was an educational and successful experience in all respects. We are both happy with the artistic part. We see NFT technology having great potential in the field of art. NFT technology still needs to evolve to become more prevalent in everyday life. We believe that technology generates new innovations in areas other than art.

Language

Finnish

Pages 71

Appendices 0

Pages of Appendices 0

Keywords

NFT, cryptoart, blockchain, digital art

Sisältö

1	Johdanto	8
2	Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys	9
2.1	Kryptotaide ympäristö	9
2.2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimustehtävä	9
2.3	Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat	10
2.3.1	Työnjako	10
2.4	Luotettavuus ja eettisyys	11
2.5	Aikataulu ja rahoitus	12
3	Tausta	12
3.1	Lähtökohta	12
3.2	Tavoitteet ja haasteet	13
4	Lohkoketju	14
4.1	Toimintaperiaate lyhyesti	14
4.2	Älykkäät sopimukset	15
4.3	Lohkoketju taidemaailmassa	16
4.4	NFT	17
5	Kryptotaide	17
5.1	Digitaalisen taiteen juuret	17
5.2	Mitä on kryptotaide?	18
5.3	Kryptotaiteen luomat yhteisöt	18
5.4	Kryptotaiteen myynti	19
6	Ekologisuus	21
6.1	Luontoon kohdistuva rasite	21
6.2	Ekologisuus on yksi aikamme megatrendeistä	23
6.3	Eettiset kysymykset	25
7	Sosiaaliset vaikutukset	26
7.1	Kulutuskulttuuri	28
7.2	Merkitys	28
7.3	Kryptotaiteeseen sijoittaminen	29
8	Työprosessi	30
8.1	Suunnittelu ja inspiraation lähteet	30
8.1.1	Tyylisuunnan valinta	32
8.1.2	Valokuvien käsittelytehtävät	33
8.1.3	Mallinnuksen ja äänen tuotantosuunnitelma	33
8.1.4	Lokaatioiden valinta	34
8.2	Toteutus	35
8.2.1	Valokuvien ottaminen	35
8.2.2	Valokuvien jälkikäsittely	36
8.2.3	3D-elementtien lisääminen kuvaan	39
8.2.4	Lopullinen värimäärittely	44
8.2.5	Äänisuunnittelu	48
8.2.6	Animointi	52
9	Valmiit teokset	58
9.1	Myyntialusta ja lohkaketjun valinta	58
9.1.1	Myyntialustan valinta	58
9.1.2	Tilien luonti ja teosten myyntiin asettaminen	59
9.2	Teokset	60

10 Yhteenveto ja pohdinta	62
11 Lähteet.....	68

Sanasto

3D-mallinnus – Tietokoneavusteista kolmiulotteista suunnittelua.

AR-teknologia – Oikean maailman osaksi lisätty virtuaalinen sisältö.

Aukko – Kameran objektiivissa oleva osa, joka määrittää kameran sensoriin ulottuvan valon määrän.

Bitcoin – Hajautettu digitaalinen valuutta.

Digitaalinen äänityöasema – Musiikin tuotantoon suunniteltu ohjelma.

Ethereum – Hajautettu avoimen lähdekoodin lohkoketju älykkäällä sopimusmahdollisuudella.

Hakkeri – Tietojärjestelmiin murtautuja.

Inkjet printer – Tietokonetulostintyyppi digitaalisten kuvien uudelleentuottamiseen paperille suihkuttaen mustetta.

ISO-arvo – Sensorin valoherkkyyttä määrittävä säädös.

Kaasumaksu – Kaasu on yksikkö, jolla mitataan vaadittua laskentatyötä Ethereum verkossa tapahtuville suorituksille ja älykkäille sopimuksille.

Kryptografia – Turvallisen kommunikaation harjoite, jossa vain lähettäjällä ja sen tarkoittamalla vastaanottajalla on mahdollisuus nähdä sen salaama sisältö.

Kryptolompakko – Henkilökohtainen laitteisto tai sovellus, joka sisältää digitaalisen kryptovaluutan, sen vastaanottamisen ja lähettämisen.

Kryptovaluutta – Kryptografiaan perustuva digitaalinen valuutta.

Laajakulmalinssi – Objektiivin, jonka polttoväli on filmialan lävistäjää lyhyempi.

Lightroom – Kuvien järjestelyyn, jälkikäsitteilyyn ja vientiin suunniteltu ohjelma.

Lohkoketju – Hajautettu tietokanta, jota voidaan kutsua myös tilikirjaksi.

Lohkot – Joista lohkoketju muodostuu. Lohkot sisältävät dataa esimerkiksi makсутapahtuman tai älykkään sopimuksen kirjaamisen.

Louhija – Metafora laitteistolle, joka tekee laskentatyötä lohkoketjun päivittämiselle.

Metatieto – NFT:n varsinainen sisältö ja kuvaus lohkoketjuun tallennetusta sopimuksesta.

Minttaus – Prosessi, jossa digitaalinen omaisuus muunnetaan digitaaliseksi tiedostoksi ja säilötään lohkoketjuun.

MP4 – Tiedostomuoto, joka käyttää erillistä kompressointia äänelle, sekä videolle. Tyypillinen formaatti videoiden jakamiseen.

NFT – Kryptografinen omaisuus kirjattuna lohkoketjuun. Voi olla liitettynä maailman esineisiin kuten digitaalisiin tiedostoihin.

Photoshop – Valokuvanmuokkaussovellus, jota käytetään sekä teollisuudessa että taiteessa.

Stylus – Kynän muotoinen esine, joka on suunniteltu erityisesti kosketusnäytöllä piirtämiseen

Surrealismi – Taiteen suuntaus, joka edustaa tiedostamattoman mielen ilmaisua.

Synkooppi – Nuotin tai iskun korostus paikassa, jossa sitä ei yleensä korosteta.

Tietomurto – Tietojärjestelmään tunkeutuminen rikkomalla käytössä oleva turvajärjestelmä.

Valotusaika – Aika, jonka kameran suljin on auki.

Varastointipalvelin – Palvelin, jota käytetään säilömään, turvaamaan tai hallinnoimaan dataa, tiedostoja ja palveluita.

Älykäs sopimus – Tietokoneprotokolla, jonka avulla voidaan siirtää digitaalinen omaisuus osapuolelta toiselle turvallisesti sovittujen ehtojen mukaisesti.

1 Johdanto

Aloitimme NonFungibleToken (NFT) -teknologiaan perehtymisen jo vuosi takaperin ja aihe on siitä lähtien kiehtonut meitä molempia. Olemme perehtyneet erilaisiin projekteihin ja teknologian tarjoamiin mahdollisuuksiin ja päätimme toteuttaa opinnäytetyönämme oman kryptotaideprojektin. Opinnäytetyömme kirjallisuudessa osuudessa tarkastelemme digitaalisen taiteen juuria ja sen kehitystä kryptotaiteeksi. Selvitämme, mitä on kryptotaide ja mihin se perustuu. Lohkoketjuteknologia, sekä NFT:t ovat kryptotaiteen mahdollistavia elementtejä, joita myös käsittelemme opinnäytteessämme. Pohdinnan kohteina ovat syntyvän kulttuurin tuomat mahdollisuudet taidealalla, sekä potentiaaliset taidealan uhkakuvat.

Käymme opinnäytetyössämme läpi myyntialustoja ja perusteita siitä, miten oman taiteen myynnin voi aloittaa. Kryptotaide on digitaalisuuteen ja uuteen mediaan pohjautuva alue, joka toimiakseen vaatii energiaa. Tutkimme mitä ekologisia vaikutuksia lohkoketjun ylläpitämisellä on luontoon. Eettisyys on myös tärkeä aihe siinä, miten näitä kysymyksiä ratkotaan tai on ratkottu.

Opinnäytetyömme aiheena on luoda kolmen (3) audiovisuaalisen taideteoksen kokoelma, joka lisätään myytäväksi lohkoketjupohjaiselle myyntialustalle. Teosten teemana toimii digitaalisuuden alle katoava maailma. Teoksissa pohditaan virtuaalisuuden sulautumista fyysiseen maailmaan. Työllämme haluamme luoda merkityksellisen taidekokoelman, jolla pyritään lisäämään kriittistä ajattelua digitalisoituvassa yhteiskunnassa. Lähtökohtana opinnäytetyölle ja sen aiheelle on halu haastaa itseämme taiteellisen työn toteuttamisessa uusilla keinoilla. Samalla haluamme luoda jotain, jolla on tarkoitus. Kokoelman liittäminen lohkoketjuun mahdollistaa sen myyntiin asettamisen kryptotaidemarkkina-alustalle.

Käymme aluksi läpi tämän opinnäytetyön suunnitelman ja teoreettisen viitekehysten, jonka osana pohdimme teknologian hiilijalanjälkeä ja digitaalisen taiteen kehitystä. Teorian jälkeen keskitymme teosten luontiprosessiin ja siihen kuuluviin työvaiheisiin. Valmiiden teosten synnyttyä käymme läpi oman

myyntiprosessimme ja lopuksi pohdimme teknologian tulevaisuutta ja kokoelmamme onnistumista.

2 Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

2.1 Kryptotaide ympäristö

Opinnäytetyö keskittyy pinnalla olevaan aiheeseen, kryptotaiteeseen (Clark, 2021). Kryptotaideteos on digitaalinen taideteos, joka liitetään ei-vaihdettavaan merkkiin (non-fungible token, NFT), NFT kirjataan virtuaaliseen, hajautettuun kirjanpitoon palveluun, eli lohkoketjuun (Kochetkova, 2020). NFT:itä voivat myös olla erilaiset pelien osat tai lähes mitkä tahansa digitaaliset tuotokset, jotka kirjataan lohkoketjuun (DeNicola, 2021). Kyseinen teknologia mahdollistaa kolmannen osapuolen poistamisen välistä, sekä rahan ja tiedon siirtämisen sekunnin murto-osissa. (Ethereum, 2021). Aihealueesta ei ole vielä tehty laajoja tutkimuksia, mutta siitä on kirjoitettu kiihtyvää vauhtia kirjallisuutta, sekä artikkeleita, joita hyödynnämme monipuolisesti. Seuraamme myös sosiaalisessa mediassa olevia alustoja, kuten Twitter ja TikTok. Molemmissa sosiaalisen median alustoissa on suuret yhteisöt kryptotaiteeseen liittyen. Tutkimme myös digitaalisen taiteen ja kryptotaiteen juuria ja niiden tulevaisuuden suuntia, sekä kuinka ne linkittyvät toisiinsa.

Digitaalinen muutos herättää kiivasta keskustelua teollisuuden johtajien, ekonomistien ja päättäjien välillä sen yhteiskunnallisista vaikutuksista. Digitalisaatio nostaa huolenaiheita liittyen työllisyyteen, palkanmaksuihin, epätasa-arvoisuuteen, terveyteen, turvallisuuteen ja resurssitehokkuuteen. Miten digitaalinen muutos voi antaa positiivisen panoksen yhteiskuntaamme? (World Economic Forum, 2021)

2.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimustehtävä

Opinnäytteen menetelmä on taiteellinen. Opinnäytteen tarkoitus on kehittää osaamistamme luovan taiteen tuottajina, sekä oppia uusia toteutusmenetelmiä

ja kokonaisuuksia. Pohdinnassa haluamme tuoda esiin kysymyksiä digitaalisuuden tulevaisuudesta ja sen sulautumisesta fyysiseen maailmaan. Kokoelman tarkoitus on myös haastaa katselija pohtimaan maailmaa, jossa elämme, ja miltä tulevaisuus voi näyttää.

Tarkoituksena on syventää osaamista monitasoisten ajatusten muuntamista monimediaiseen muotoon. Nykypäivänä visuaalisuus, kuvat ja ääni ovat merkittävässä osassa viestintää (Mohan, 2021). Sosiaalisessa mediassa käydään paljon keskustelua niin sanotusta woke-kulttuurista, jossa haastetaan yksilöitä heräämään yhteiskunnan epäoikeudenmukaisuuksiin, kuten rasismiin tai ihmisoikeuksiin (Shennan, 2022). Opinnäytteen aihe ei kuitenkaan ota kantaa puolesta tai vastaan, vaan ennemmin pyrkii pysäyttämään lukijan miettimään missä teknologinen kehitys on nyt ja mihin se on menossa.

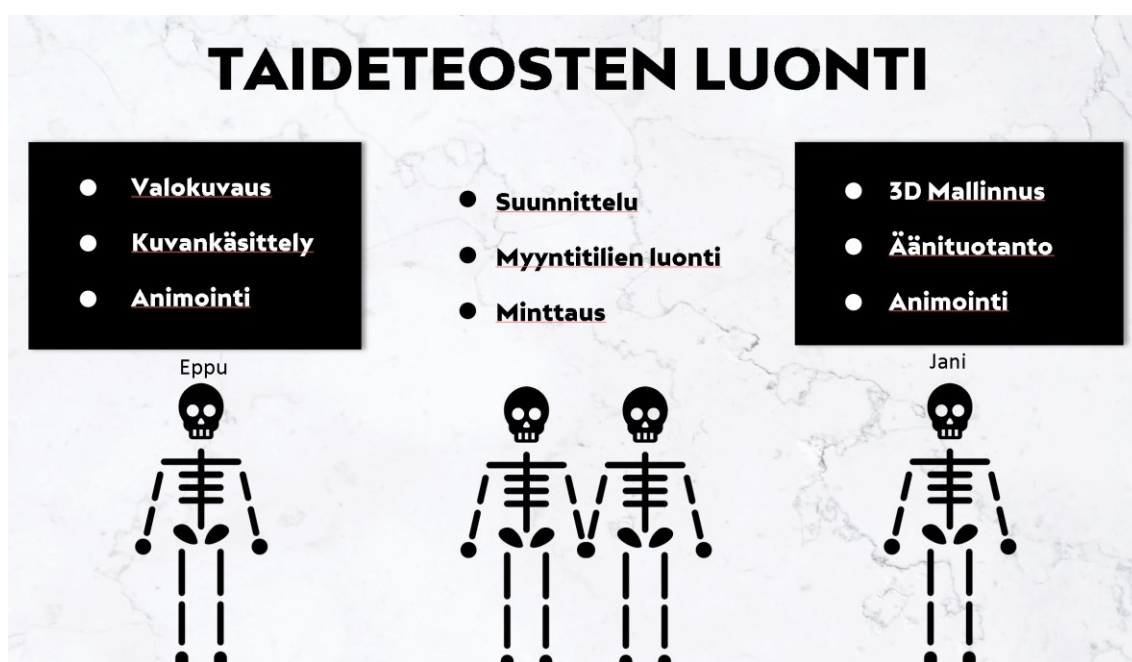
2.3 Opinnäytetyön menetelmälliset valinnat

2.3.1 Työnjako

Opinnäytetyö suoritetaan parityönä. Kirjallisessa osuudessa Jani Laakkonen käsittelee aiheen filosofista puolta. Tämä sisältää kirjallisuutta teknologian kehittämisen eri näkökulmista ja pohdinnoista siitä, millaista kuvaa kehitys luo tulevaisuudesta. Tehtävänä on myös tutkia taiteellisia keinoja ja viestintämenetelmiä, jotka tukevat valitun aiheen liittämistä monimediaiseen teoskokoelmaan. Eppu Niemi keskittyy kirjallisessa osuudessa opinnäytteen teoreettiseen puoleen, joka käsittelee lohkoketjuja, taiteen tuotantotapoja sekä digitaalisen- ja kryptotaiteen juuria ja tulevaisuutta. Kirjallisen osuuden tietopohja rakennetaan perehtymällä digitaalisen taiteen alkuvaiheeseen ja kuinka se on kehittynyt ajan saatossa. Tutkimme myös lohkoketjun toimintaa ja teknologiaa, joka mahdollistaa digitaalisten teosten liittämisen osaksi lohkoketjua. Keräämme kirjallisuutta kirjastoista sekä hyödynnämme laajasti verkosta löytyviä artikkeleita ja alan asiantuntijoiden kirjoittamia oppaita.

Taiteellinen osuus koostuu viidestä eri toteutusmenetelmästä. Valokuvauksesta, valokuvien jälkikäsitteystä, 3D-mallinnuksesta, animoinnista, sekä

äänisuunnittelusta, jotka yhdessä muodostavat yksittäisiä teoksia. Taiteellisessa osuudessa valokuvaus, sekä kuvien jälkikäsittely ja animointi kuuluvat Epuille ja 3D-mallinnus, äänisuunnittelu ja animointi ovat Janin vastuualueita. Työskentely on kuitenkin jatkuvasti yhteistyötä, sillä osa-alueet linkittyvät vahvasti toisiinsa ja suunnittelu, myyntitilien luonti ja teosten minttaaminen lohkoketjuun ovat yhteisiä vastuualueita, joka käy ilmi kuviosta 1. Molemmat osapuolet kommentoivat ja antavat rakentavaa palautetta eri työvaiheista, jotta molempien ääni tulee kuuluviin. Koemme, että jatkuva palautteen antaminen parantaa teosten laatua ja nostaa niiden taiteellista-arvoa.



Kuvio 1. Työvaiheet taideteosten luonnissa.

2.4 Luotettavuus ja eettisyys

Ovatko pohditut aiheet relevantteja tai harhaanjohtavia? Onko mahdollista, että nostetut pohdinnat maalaavat negatiivista kuvaa digitaalisuuden kehittymisestä turhaan? Mitkä ovat kryptotaiteen pitkäaikaisvaikutukset ja ovatko NFT:t ympäristöystävällisiä? Aihe on ilmiönä uusi, joten pitkänajan tutkimuksia löytyy rajatusti. Tutkittu data on muutoinkin tuoretta, joka ei välttämättä ota vielä kaikkia lieveilmiöitä huomioon. Teoksia sekä kirjallista osuutta tehtäessä havainnot ja pohdinnat liitetään kirjallisiin lähteisiin ja esitetyt näkemykset perustellaan selkeästi. Tehtyjä havaintoja pyritään tarkastelemaan objektiivisesti useasta eri näkökulmasta ja lukijalle jätetään mahdollisuus tehdä omat päätökset käsitellystä

aiheesta. Opinnäytetyön tavoitteena on kuitenkin luoda ajattelua sekä keskustelua.

2.5 Aikataulu ja rahoitus

Opinnäytetyö pyritään saada valmistumaan kevään 2022 kuluessa. Työtä on aloitettu tiedon haulla siitä mitä NFT:t ovat ja miten ne rakentuvat lohkoketjuteknologian ympärille. Kirjallisen osuuden valmistumistavoite on vuoden 2021 loppuun mennessä, jota seuraa taidekokoelman ja sen pohdinnan aloitus sekä loppuunvienti. Aikataulun toteutumiseen vaikuttavat molempien osapuolien henkilökohtainen elämä sekä mahdolliset työharjoittelut keväällä 2022. Opinnäytetyö koetaan kuitenkin oleelliseksi ja mieluisaksi tehtäväksi, joten on syytä olettaa, että se valmistuu ajallaan.

Taiteellisen osuuden tuottaminen aiheuttaa kuluja, joiden rahoittaminen tapahtuu henkilökohtaisilla investoinneilla. Kulut koostuvat laitehankinnoista, matkustuskuluista kuvauslokaatioihin sekä ohjelmalisenssistä. Kulujen suuruus vaihtelee lohkoketjuverkosta riippuen, johon taideteokset päädytään liittämään sekä kuvauslokaatioista. Lohkoketjujen ja myyntialustojen välillä on suuria eroja hinnan suhteen, joka tulee olemaan merkittävä tekijä alustan valinnassa. Myös kuvauslokaatioilla on suuri merkitys kulujen kannalta, sillä matkustaminen kauempana sijaitseviin kohteisiin tuottaa huomattavasti enemmän kuluja, kun lähempänä olevat. Työstä syntyvät taideteokset tulevat olemaan myytävänä, joka voi johtaa opinnäytetyön tuottamien kulujen kattamiseen.

3 Tausta

3.1 Lähtökohta

Päädyimme aiheeseen, koska se on tuore ja trendikäs ja samaan aikaan teknologia lohkoketjujen ympärillä kehittyä huimaa vauhtia. Eppua kiinnostaa etenkin teknologian tarjoamat uudet ansaintamekanismit taiteen osalta, jotka luovat uusia mahdollisuuksia kaikille digitaalista taidetta luoville. Mahdollisuus syventyä

aiheeseen ja kokeilla osaamistamme teknologian ympärillä toimii pääasiallisena syynä aiheen valinnalle. Janin mielenkiinto keskittyy lohkoketjuteknologian mahdollistamaan tapaan jakaa taidetta. Myöskin uusi tapa ottaa kantaa ajankohtaisiin asioihin taiteen kautta ja teknologian tulevaisuus innoittivat molempia osapuoli valitsemaan kyseisen aiheen opinnäytetyöhön.

Huomasimme suomen NFT-kentän olevan vielä kohtuullisen hiljainen, vaikkakin isot uutistoimistot, kuten Yle ja Helsingin Sanomat ovat tehneet artikkeleita aiheesta (Hallamaa, 2021; Närhi, 2022). Halusimme olla osana kehittämässä ja kasvattamassa suomen NFT-yhteisöjä ja samalla luoda konkreettista tietoa aiheesta kiinnostuneille. Koemme myös NFT-teknologian ja kryptotaiteen saaman kritiikin mielenkiintoisena ja halusimme testata teknologiaa käytännössä ja selvittää millaisen vastaanoton kokoelmamme saa (Nissinen, 2022).

3.2 Tavoitteet ja haasteet

Tavoitteenamme opinnäytetyötä tehdessä on ymmärryksen lisääminen kehittyvän NFT- ja lohkoketjuteknologian tarjoamista mahdollisuuksista sisällön tuottamisessa. Haluamme luoda merkityksellisen ja visuaalisesti mielenkiintoisen kokoelman, joka toimii harjoitteena omien taitojemme kehittämässä, sekä siltana uuteen opittavaan. Janin ensisijainen tavoite on luoda taidetta, jolla on tarina. Samalla avautuu mahdollisuus tutustua 3D-mallinnukseen, äänituotantoon ja siihen, miten näitä elementtejä sovelletaan yhdessä valokuvauksen kanssa. Janilla halu taidekokoelman luomisella toimii perusteena tutustua kryptotaideyhteisöön. Eppua kiinnostaa selvittää voiko NFT- ja kryptotaideyhteisöstä avautua uusia työskentelymahdollisuuksia.

Tietoperustan selvittämisessä koemme haasteena etsiä luotettavaa tietoa, koska kirjallisuutta on hyvin vähän liittyen kryptotaiteeseen. Tieto on pääosin sosiaalisen median palveluista kerättyä, kuten Twitteristä löytyvää käyttäjäkoke-musta tai pienempien medialehtien kirjoittamia artikkeleita. Konkreettisen taidekokoelman tuottamisessa Eppu kokee haasteena taiteellisten tyylien yhteensovittaminen kahden ihmisen näkemysten kesken. Jani kokee samantapaisesti, miten yhteistyö sujuu eriävien näkemysten kanssa ja millä tavoin niissä päästään yhteisymmärrykseen. Kompromisseja joudutaan tekemään, mutta silloin

lopputulos koostuu yhä enemmän kahden ihmisen ajatuksista. Näiden lisäksi Jani kokee haasteena taidekokoelman luontiin liittyvässä tuotannossa, miten 3D-mallinnus saadaan oikeasti sovitettua teoksiin. Mieli on luottavainen hyvään tulokseen, mutta onko se liian kunnianhimoinen? Halutun tasoinen tulos saadaan toteutettua, mutta haasteena voi tulla eteen ajankäytön ei-toivottu paisuminen.

4 Lohkoketju

4.1 Toimintaperiaate lyhyesti

Lohkoketju ja kryptovaluutat useasti sekoitetaan keskenään vaikkakin ne ovat kaksi eri asiaa, jotka tosin linkittyvät toisiinsa. Kryptovaluutat ovat kaupankäynnin väline ja osa lohkoketjua, kun taas lohkoketju on tapa kirjata tietoa, jota on vaikea muuttaa tai huijata. Lohkoketju on yksinkertaisimmillaan avoin, hajautettu kirjanpito palvelu, joka mahdollistaa kryptovaluuttojen olemassaolon. (Iansiti & Lakhani, 2017) Lohkoketju muodostuu jatkuvasti kasvavasta ketjusta lohkoja, jotka ovat linkitetty toisiinsa kryptografian avulla. Lohkot koostuvat tiedoista, jotka vastaavat kysymyksiin kuten kuka, mitä, milloin, missä ja miten paljon. Lohkot kiinnittyvät aina edelliseen lohkoon, josta juontuu nimi lohkoketju (Northcrypto, 2021). Pohjimmiltaan lohkoketjuteknologia on kuitenkin kattotermi, joka kattaa työkalut, metodit ja prosessit, joiden avulla voidaan pitää kirjaa usean eri toimijan välisistä tapahtumista (Bear & Rauchs, 2021). Tällainen kuvaus ei kuitenkaan kuvaa kaikkia sen tällä hetkellä tarjoamia ratkaisuja tai varsinkaan sen tulevaisuudessa tarjoamia mahdollisuuksia (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018). Lohkoketjuteknologia ei kuitenkaan ole uusi keksintö ja sen juuret ovatkin jo 1990-luvulla (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018).

Jotta lohkoketjun toimintaa on helpompi ymmärtää, on tärkeä tietää, miten tietoa tällä hetkellä varastoidaan. Nykyinen tapa on kerätä tieto yksittäisille keskitetyille varastointipalvelimille, jotka omistavat suuret yritykset, kuten Google, Amazon ja Ebay. Tällainen tapa varastoida tietoa luo kaksi ongelmaa, luottamuksen ja turvallisuuden puute. Turvallisuuden kannalta haasteita luovat

hakkerit ja tietomurrot, kun taas luottamusta horjuttaa usko yrityksiin, jotka omistavat tiedon. Nämä yritykset voivat tehdä hallinnoimalleen tiedolle lähes mitä tahansa. (Northcrypto, 2021; Ankumah, 2019)

Ero lohkoketjuteknologian ja perinteisen tiedon varastoinnin välillä syntyy tiedon hajauttamisesta. Toisinkuin keskitetyssä tiedon varastoinnissa lohkoketjua pyörittävät laitteet, joita kutsutaan louhijoiksi. Louhijat voivat olla perinteisiä tietokoneita tai varta vasten ketjun pyörittämistä varten luotuja laitteita. Jokainen laitteista todentaa edellisen laitteen tietokannan lohkoista, mikä estää mahdollisen huijaamisen tai tiedon muuttamisen jälkeenkäin. Louhijoita ylläpitävät henkilöt saavat palkkioksi tietokoneidensa laskentatehon lainaamisesta louhimaansa kryptovaluuttaa, kuten Bitcoin tai Ethereum. (Kuutti, 2017) Jokaisella lohkoketjua käyttävällä osapuolella on mahdollisuus tarkastella kaikkia tapahtumia, jotka on kirjattu kirjanpitolpalveluun, joka tarkoittaa, ettei mikään yksittäinen taho omista tietoa (Iansiti & Lakhani, 2017). Tämä teknologia mahdollistaa kolmannen välikäden poistamisen osapuolten välistä. Lohkoketjun käyttäjien ei tarvitse luottaa yrityksiin, pankkeihin tai valtioihin tiedon todenmukaisuudesta, sillä kaikki tarvittava tieto on esillä lohkoketjussa (Whitaker, 2019).

4.2 Älykkäät sopimukset

Älykkäät sopimukset ovat ohjelmia, jotka ovat säilötty lohkoketjuun. Ohjelmat käynnistyvät, kun ennalta määritetyt ehdot täyttyvät. Yleisimmin näitä ohjelmia käytetään kahden osapuolen välillä tapahtuvien sopimusten solmimiseen, jolloin molemmat osapuolet voivat luottaa lopputulemaan. Älykkäät sovellukset pohjautuvat yksinkertaisiin olettimiin, kuten jos, kun ja sitten. Kyseiset olettamukset ovat kirjoitettu lohkoketjun koodiin. Tietokoneiden verkko suorittaa koodiin kirjoitetut tehtävät, kun määritellyt ehdot on saavutettu ja varmistettu. Älykkäät sopimukset voivat esimerkiksi siirtää varallisuutta henkilölle, rekisteröidä ajoneuvon, lähettää ilmoituksen tai siirtää teoksia henkilöltä toiselle. Kun toiminto on suoritettu ohjelma päivittää lohkoketjussa olevan tiedon ajantasaiseksi, jonka jälkeen kaikki voivat tarkastella tapahtumaa. (Gopie, 2018) Tapahtuman läpinäkyvyys, nopeus, luotettavuus ja helppous poistavat tarpeen välikäsille, kuten lakimiehille, notaareille tai kauppa-alustoille. Älykkäitä sopimuksia voidaan hyödyntää

myös suurimmalla osalla perinteisistä aloista, kuten terveydenhuolto, kiinteistönvälitys tai vaaliäänestykset. (Rosic, 2020)

4.3 Lohkoketju taidemaailmassa

Taidemarkkinoita tarkasteltaessa on helppo huomata, miten lohkoketjuteknologia ratkaisisi monta ongelmaa. Tällä hetkellä taidemarkkinoiden ongelmia ovat muun muassa petokset, laitton liiketoiminta ja veronkierto. Teosten alkuperää ja omistajuutta on myös vaikea seurata ja näihin ongelmiin lohkoketjuteknologia vastaa lähes täydellisesti. (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018) Lohkoketjun avulla voidaan pitää kirjaa teoksen alkuperästä ja aitoudesta (McConaghy, McMullen, Parry, & McConaghy, 2017), digitaalisten teosten määrästä (O'Dwyer, 2018) omistajista ja myyntihistoriasta. Kaikki tämä tieto on julkista, minkä kuka tahansa voi tarkistaa (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018).

Lohkoketjuteknologia ratkaisee useita sekä digitaalisen, että perinteisen fyysisen taiteen ongelmia (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018). Teknologiaa kohtaan taidemarkkinoilla on kaksi näkemystä, jotka ovat molemmat yhtä vahvoja. Toinen näkemys liittyy toivoon ja toinen pelkoon. Toivoon liittyvä näkemys keskittyy lohkoketjun tuomaan tasa-arvoisempaan, läpinäkyvämpään ja tasapainoisempaan taidemarkkinaan, jossa artistit voivat selkeämmin seurata teostensa arvoa ja saavat oman osuutensa kaikista myynneistä. Pelkoon liittyvä kuvaa tilannetta, jossa lohkoketjuteknologiaa taidemarkkinoilla valvoo yksi suuri yritys. Tässä näkemyksessä yritys luo toimivan tavan seurata ja myydä teoksia, mutta se verottaa artisteilta suuria maksuja, jotka latistavat markkinat. On kuitenkin tärkeää huomioida, että suuret sosiaalisen median yritykset koetaan jo nyt suurimmiksi tekijänoikeuksien rikkojiksi, sillä heidän alustansa käyttävät miljoonia kuvia eivätkä ne yleensä tuota tuottoa tekijänoikeuksien haltioille (MacDonald-Korth, Lehdonvirta, & T. Meyer, 2018). Lohkoketjun käyttö ei kuitenkaan ole täysin ehdoton ratkaisu monelle taiteilijalle. Taidetta ei aina mielletä pelkästään tulon lähteenä, vaan sillä on poliittisia ja sosiaalisia aspekteja ja moni taiteilija kokeekin, että taiteen kuuluu olla kaikille ilmaiseksi saavutettavissa (Paanar, 2021).

4.4 NFT

Non fungible token (NFT) on kryptografian avulla salattu merkki, jolla on yksilöllinen tunnistekoodi ja metatieto. Nämä ominaisuudet erottavat NFT:t kryptovaluutoista, sillä kryptovaluutat ovat vaihdettavia merkkejä (fungible token). Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi jokainen Bitcoin tai jokainen euro on samanlainen kuin muut bitcoinit ja eurot, kun taas jokainen NFT on täysin yksilöllinen. NFT:t ovat osa lohkoketjua, eikä niitä voi monistaa. Yleisin käyttötarkoitus on sitoa NFT johonkin joko digitaaliseen tai fyysiseen objektiin, jolloin voimme käydä kauppaa kyseisestä objektista. NFT voi siis esittää, esimerkiksi fyysistä taideteosta, joka mahdollistaa teoksen todentamisen, myynnin ja seurannan lohkoketjun välityksellä. (Sharma, 2021)

Yleisimpiä käyttötarkoituksia NFT:ille on todentaa jonkin asian omistajuus. Tämä käyttötarkoitus on mahdollistanut digitaalisen keräilykulttuurin syntyminen, sillä niin isot organisaatiot kuin yksityiset henkilöt luovat digitaalisista tuotteistaan merkkejä, joita keräilijät voivat ostaa (Ethereum, 2021). Esimerkiksi National Basketball Association (NBA) on luonut NFT-kokoelman nimeltä Top Shot, jossa koripallon kohokohtia on ikuistettu digitaalisten keräilykorttien muotoon, joita ihmiset voivat keräillä (Sharma, 2021). Osa näistä korteista on myyty sadoilla tuhansilla yhdysvaltaindollareilla ja uudet kokoelmat myydään toistuvasti loppuun (Camara, 2021). Myös Twitterin kehittäjä Jack Dorsey ikuisti ensimmäisen tekemänsä twiitin lohkoketjuun ja se myytiin 2,9 miljoonalla Yhdysvaltain dollarilla yksityiselle keräilijälle (Cent, 2021).

5 Kryptotaide

5.1 Digitaalisen taiteen juuret

Digitaalisella taiteella yleisimmin tarkoitetaan taidetta, jonka luomisessa on hyödynnetty tietokonetta. Taiteilijat aloittivat taiteenluontikokeilut tietokoneen avustuksella jo 1950-luvulla. Ensimmäinen digitaalisen taiteen näyttely, Computer Generated Pictures, pidettiin Howard Wise galleriassa, New Yorkissa. Suurin osa kyseisen ajan teoksista keskittyivät geometrisiin muotoihin erilaisissa

muodostelmissa. Tietotekniikka kehittyi vauhdilla, joka johti myös digitaalisen taiteen kehittymiseen. Esimerkiksi tietokoneille tarkoitettu kynä (stylus) ja mustesuihkutulostin (inkjet printer) mahdollistivat artisteille enemmän tarkkuutta teosten käsittelyssä ja teosten tulostamisen paperille. Myös uudet tietokoneohjelmat, kuten Adobe Illustrator ja Adobe Photoshop mahdollistivat digitaalisen taiteen kehittymisen kohti nykypäivän tasoa. Ehkä suurimman harppauksen on kuitenkin mahdollistanut internet, jonka kautta taiteilijat ovat voineet jakaa teoksiaan, ja joka toi digitaalisen taiteen kaikkien nähtäville. (Art Encyclopedia, 2022; Parblo Art Tool, 2020)

5.2 Mitä on kryptotaide?

Digitaalista taidetta on mahdollista monistaa loputtomasti ilman, että sen laatu kärsii. Monistettavuus laskee teosten arvoa, sillä saman teoksen voi omistaa lukemattomat ihmiset. Tähän ongelmaan ratkaisuna toimii NFT teknologia, jonka avulla voidaan määrittää teokselle pysyvä digitaalinen allekirjoitus, josta käy ilmi luotujen teosten määrä ja tekijä. Kun teos myydään, myös uusi omistaja kirjataan lohkoketjuun, jolloin se on kaikkien nähtävillä. Lohkoketjuteknologia mahdollistaa digitaalisen taiteen harvinaisuuden määrittämisen, joka luo yksittäisille teoksille arvoa. (Frances Eng, 2020)

5.3 Kryptotaiteen luomat yhteisöt

Kryptotaide on mahdollistanut taiteilijoiden välisten yhteisöjen synnyn. Taiteilijat ovat löytäneet kaltaisiaan taiteilijoita, joiden kanssa jakaa omia teoksiaan ja ajatuksia taiteenluonnista. Kanavina toimii useimmiten laajan suosion saaneet sosiaalisen median alustat, kuten Twitter ja Discord, mutta myös uudet alustat kuten virtuaaliset tapaamistilat (metaverse) tarjoavat uusia mahdollisuuksia vuorovaikutukselle. Erityisesti taiteelle luotu virtuaalinen tapaamistila Cryptovoxels on nostanut suosiotaan taiteilijoiden keskuudessa. (Frances Eng, 2020)

NFT-projekteilla on omat yhteisökanavat, jossa osallistujat kommunikoivat aiheesta ja jakavat tietoa. NFT:n osto tai myyntiaikeissa olevat hyötyvät olemalla aktiivisia näissä ryhmissä mikä osaltaan vaikuttaa itse projektin arvoon. Yhteisöllä on suuri merkitys NFT-projektien menestyksessä. (Joo, 2021) NFT:t

voivat toimia myös poletteina, jotka antavat oikeuden eksklusiiviseen sisältöön, palkintoihin tai tapahtumiin (Nez, 2021).

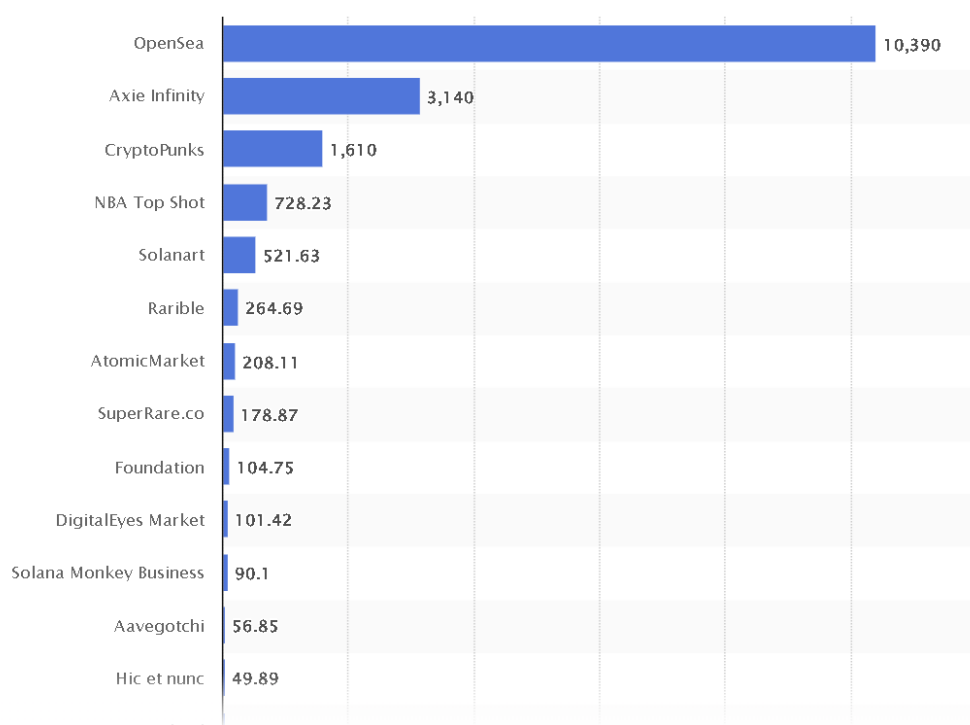
Esimerkiksi menestynyt yrittäjä Gary Vaynerchuk rakentaa VeeFriends nimistä NFT-projektia, johon kuuluvat NFT:t sisältävät pääsyn jokavuotiseen VeeCon konferenssiin. Tapahtuma keskittyy aiheisiin, kuten yrittäjyyteen, markkinointiin ja luovuuteen. Vaynerchuk luo ekosysteemiä NFT-merkkien ympärille, jotka toimivat pääsypoletteina (access token) erilaisiin sisältöihin. (GaryVee, 2021)

Myös tunnettu projekti Bored Ape Yacht Club (BAYC), joka on 10,000 uniikin NFT-taideteoksen kokoelma, tarjoaa kyseisen kokoelman teoksen omistajalle jäsenetuja kuten pääsyä rajattuihin tiloihin ja aktiviteetteihin (Bored Ape Yacht Club, 2022).

5.4 Kryptotaiteen myynti

Ensimmäinen askel itse teoksen luomisen jälkeen on sen liittäminen lohkoketjuun (minttaaminen). Prosessi alkaa kauppapaikan valinnalla. Kryptotaiteelle on useita eri myyntialustoja. Osa alustoista on keskittynyt myymään kaikkea, kuten sekataravakaupat, osa on keskittynyt myymään pelkästään kuratoitua taidetta ja osa on jonkin yksittäisen projektin, kuten NBA TopShotin omia myyntialustoja (Hallamaa, 2021). Kuviosta 2 käy ilmi suurimmat myyntialustat vuonna 2021, joita ovat OpenSea, Axie Infinity, Cryptopunks/LarvaLabs, NBA Top Shot, Solanart, Rarible, AtomicMarket, SuperRare.co, Foundation ja DigitalEyes Market (Statista.com, 2021).

Osa alustoista, kuten SuperRare, FoundationApp ja NiftyGateway, vaativat kutsun, jotta niille voi liittää omia teoksiaan. Suurin osa alustoista toimii Ethereumin verkossa, mutta myös Solanan lohkoketjuun perustuvat alustat kasvattavat jatkuvasti suosiotaan (DappRadar.com, 2022).



[Expand statistic](#)

© Statista 2022

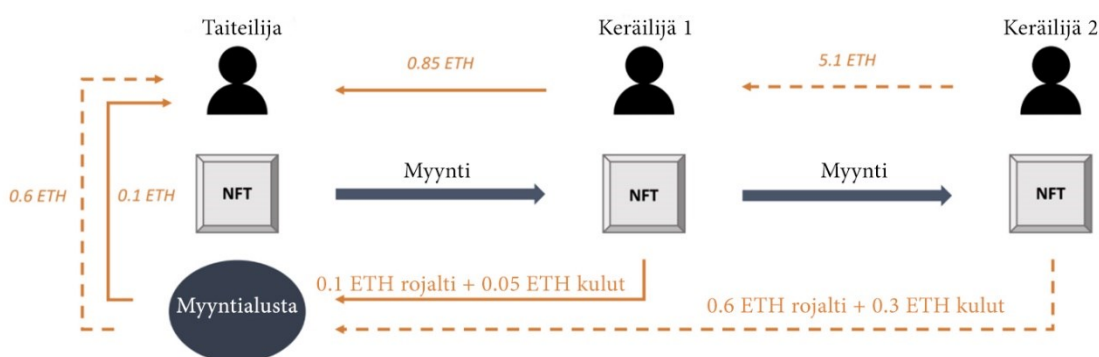
Kuvio 2. Isoimmat kryptotaidemarkkina-alustat myyntivolyymien mukaan vuonna 2021 (milj. USD) (Statista.com, 2021).

Kauppa-alustaa valittaessa turvallisuus on tärkeä huomioitava tekijä, koska alustoja tai osto- tai myyntitoimeksiantoja ei valvo mikään yleinen organisaatio. Kauppa-alustan turvallisuutta tarkasteltaessa huomioitavat seikat ovat vastaavia, kuin perinteisen verkkokaupan turvallisuutta tarkasteltaessa. Tärkeitä huomioitavia tekijöitä ovat alustan tarjoamien projektitietojen tarkastelu, käytettävä salausteknologia, hakutoiminnot, mitä digitaalisia lompakkoja sivusto tukee sekä alustan saamat asiakasarviot. Myöskin alustalla toimivien projektien määrä ja alustalla tapahtuvien myyntien ja ostojen määrä ovat hyviä indikaattoreita alustan luotettavuudesta. (Lynn, 2022; Ms.JAG, 2022)

Kauppapaikan valinnan jälkeen täytyy luoda kryptolompakko, sillä osto ja myynti tapahtuu kryptovaluuttojen välityksellä. Käytetyin kryptolompakko Ethereum-pohjaisilla alustoilla on Metamask ja Solana-pohjaisilla alustoilla vastaava on Phantom (Decentralizedcreator, 2022; Akshit, 2021). Itse minttaaminen tapahtuu alustan ja kryptolompakon luonnin jälkeen. Teoksen muuttaminen NFT:ksi vaatii teoksen lataamisen palveluun ja mahdollisten kaasumaksujen (gas fee)

maksamisen. Osalla alustoista kaasumaksut maksetaan lataushetkellä ja osassa vasta myyntihetkellä (OpenSea, 2021).

Viimeinen vaihe on valita hinta, jolla teos halutaan myydä. Vaihtoehtoina on kiinteä hinta, huutokauppa tai tarjoukset. Samaan aikaan myyjä voi määrittää millaisen osuuden hän haluaa myynneistä (royalty), jotka tapahtuvat jälkimarkkinoilla. Yleinen standardi jälkimarkkinan rojalteista on kymmenen prosenttia. (Hallamaa, 2021; OpenSea, 2021; OpenSea, 2022) Rojaltit ovat yksi iso syy, miksi taiteilijat kiinnostuvat kryptotaiteesta. Kyseisen teknologian ansiosta taiteenluoja saa osan jälkimarkkinoilla tapahtuvien kauppajen tuotoista itselleen. Rojaltien määrä riippuu artistin määrittämästä prosentista, sekä kauppapaikasta (Srisakulchawla, 2021). Kuvio 3 havainnollistaa esimerkin jälkimarkkinoilta syntyvien rojaltien toiminnan alkuperäisen teoksen luojan näkökulmasta.



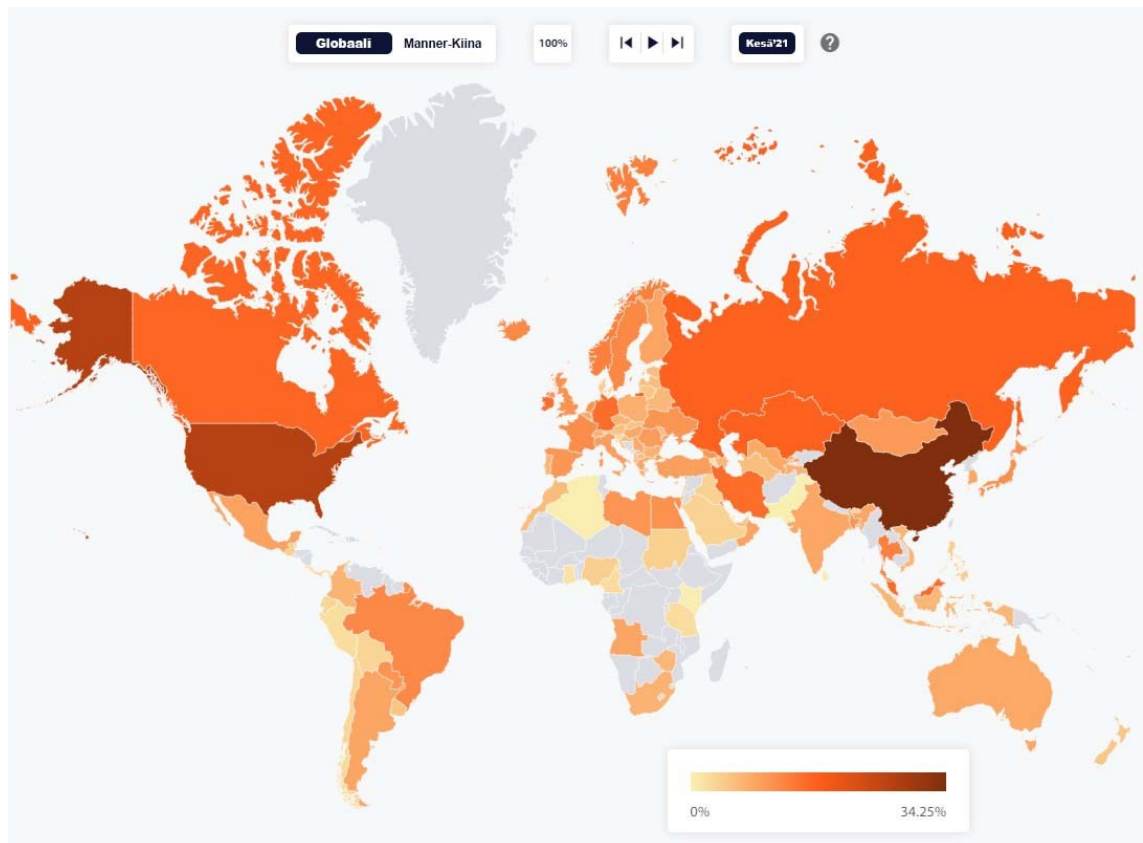
Kuvio 3. Esimerkki rojaltien toiminta kryptotaidemarkkinoilla (Srisakulchawla, 2021)

6 Ekologisuus

6.1 Luontoon kohdistuva rasite

Krypton louhiminen tai taideteoksen minttaaminen lohkoketjuun käyttää paljon laskentatehoa. Nykyinen proof of work -konsensusmekanismi (PoW) haastaa louhijat kilpailemaan yksittäisen lohkon lisäämisestä ketjuun ja sitä myöten hiilidioksidipäästöt nousevat (Cariou, 2021). Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index -sivustolla olevasta Bitcoin louhintakartasta (kuvio 4) ilmenee

tarkasteluajan ollessa kesäkuu 2021, että suurin osa louhimisesta tapahtuu Kiinassa ja Yhdysvalloissa (2021), joissa valtaosa energiasta tuotetaan fossiililla polttoaineilla (U.S. Energy Information Administration, 2019).



Kuvio 4. Bitcoin -kryptovaluutan louhintakartta, kesäkuu 2021. (Cambridge Centre for Alternative Finance, 2022)

Syy miksi käytetty laskentateho on niin suuri, johtuu proof of work -konsensusmekanismista, jota lohkoketju käyttää toimiakseen. Konsensusmekanismi korvaa keskusviranomaisen maksuliikenteessä, jonka tarkoitus on varmistaa, ettei samaa rahaa käytetä kahdesti. Keskusviranomaisia ovat esimerkiksi PayPal ja Visa. Kaksi merkittävintä konsensusmekanismia ovat proof of work, eli todiste työstä ja proof of stake, todiste panoksesta. Lyhyesti proof of work -mekanismissa louhijat kilpailevat keskenään siitä kuka ehtii ensimmäisenä ratkaisemaan laskentaprosessin, jolloin voittaja saa päivittää lohkoketjua viimeisimmällä vahvistetulla tapahtumalla saaden palkinnoksi tietyn määrän kryptovaluuttaa. Proof of stake -mekanismissa louhijat asettavat valitun määrän kryptovaluuttaa panokseksi vastineeksi mahdollisuudesta vahvistaa tapahtuma ja päivittää lohkoketjua. Tässä tilanteessa panoksen asettavaa louhijaa kutsutaan validaattoriksi. Valituksi tuleminen mahdollisuudet kasvavat suhteessa asetettuun panokseen,

joka tapahtuu kun kaikki solmut ovat yhteisymmärryksessä tapahtuman aitoudesta. Proof of stake -mekanismin toimintaperiaate leikkaa energiankulutusta merkittävästi sillä yksittäiset louhijat eivät enää kuluta energiaa saman laskentaprosessin toteuttamisessa. Tämän sijaan validaattorien joukosta valitaan se, joka toteuttaa laskentaprosessin. (Coinbase Europe Ltd., 2021)

Arvion mukaan Ethereum -verkko tulee kuluttamaan proof of stake konsensusmekanismiin siirtymän jälkeen yli 99 % vähemmän energiaa (Beekhuizen, 2021). Siirtymän on tarkoitus tapahtua vuoden 2022 toisella kvartaalilla (Ethereum, 2022). Muutos tulee nostamaan louhijoiden keskuudessa eriarvoisuutta, koska suuremmalla panoksella kasvava todennäköisyys valituksi tulemiseen tarkoittaa sitä, että mekanismi suosii varakkaimpia toimijoita. Tästä voi seurata, että syntyy korporaatioita, joiden päätoimiala on harjoittaa lohkoketjun kirjaamista, mikä tulee rajaamaan pienempien toimijoiden markkina-aluetta. Suuret korporaatiot voivat vahvistaa asemaansa luomalla ulkoistettuja mahdollisuuksia pienemmille toimijoille, jotka siten voivat hyötyä samasta markkina-alueesta, mutta pienemmällä marginaalilla. Tällöin muodostuu samankaltainen tasorakenne suurten ja pienten toimijoiden välille, josta lohkoketjuteknologian oli alun perin määrä vapauttaa.

Yksittäisen Ethereum -tapahtuman arvioitu hiilijalanjälki liikkuu keskimäärin 35 kilowattitunnin ympärillä. Vertailun vuoksi Euroopan kansalainen kuluttaa saman verran energiaa neljässä päivässä. (Akten, 2020) On kuitenkin huomiotava, että Ethereum lohkoketjun energiankulutus on kiinteä. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka tapahtumia ei olisikaan, niin louhijat suorittavat laskentaprosesseja joka tapauksessa jatkaen ketjua, mutta tyhjillä lohkoilla. (SuperRare Labs Team, 2021) Laajalti levinnyt väärinkäsitys lohkoketjun aiheuttamasta energiankulutuksesta katsoo kulutus per tapahtuma -kuvioon, vaikka hiilijalanjälki muodostuu todellisuudessa itse lohkon tuottamisesta. Lohkolla, joka sisältää tuhansia tapahtumia on yhtä suuri hiilijalanjälki kuin tyhjällä lohkolla. (Cambridge Centre for Alternative Finance, 2022)

6.2 Ekologisuus on yksi aikamme megatrendeistä

Ekologisuus ja teknologia ovat osa 2020-luvun suurimpia megatrendejä, kertoo Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

Sitra, 2020). Korkeimmalle paikalle sijoittuu kiire ekologiselle jälleenrakentamiselle (Solovjew-Wartiovaara, 2019). Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneeli IPCC:n julkaisema kuudes arviointiraportti tuo ilmi tiedotustilaisuudessaan, ettei edes tehokkaaksi luokitelluilla ehkäisymenetelmillä pystytä välttymään kaikelta vahingolta (IPCC, 2022).

Eksistentiaalisen kriisin kynnyksellä uskon olevan luonnollista, että ihmisessä herää huoli omasta ja läheisten tulevaisuudesta. Voimakkaiden tunteiden vallitessa rationaalinen ajattelu saattaa unohtua ja toiminta toisia kohtaan voi muuttua joissain tilanteissa aggressiiviseksi. Globaalisti merkittävä tapahtuma koskettaa kaikkia ja saattaa tuoda ihmisiä yhteen, mutta samanaikaisesti jakaa erilleen. Epävarmuus ja pelko tulevaisuudesta voi olla sokaiseva tekijä, jossa todellinen huoli ja pelko voi nousta itsekkäistä lähtökohdista. Saatamme suhtautua toisten näkemyksiin vihamielisesti ja pyrkiä vaikuttamaan toisiimme yhtä lailla pelon ja henkisen väkivallan kautta, kuten todellisuudessa itse kriisi vaikuttaa meihin.

Huoli maapallon tulevaisuudesta voi herättää voimakkaita tunteita ja ensikädessä inhimillinen keino tekoelvyttää ilmastoja on tehdä akuutteja ratkaisuja, kuten katkaista energiankulutus. Tämä näkyy voimakkaana kritiikkinä järjestelmiä kohtaan, jotka käyttävät suuria energiamääriä (Willow, 2021). Esimerkiksi lohkoketjuteknologian päälle rakennettuihin struktuureihin kohdistetaan toimenpidevaateita ja helposti unohdetaan katsoa kokonaisuuteen. Lohkoketjuteknologia, kryptovaluutat, NFT:t ovat vielä tavallisen kansalaisen arkea koskemattomia asioita, mikä osaltaan vaikuttaa niihin kohdistuvaan kriittiseen suhtautumiseen. Tämän lisäksi puutteellinen ymmärrys asiaa kohtaan aiheuttaa luonnollisen vastustusreaktion.

Toisaalta uusiutuvien energian markkinoilla kasvava kilpailu näkyy alenevissa hinnoissa kuten myös kehittyvässä teknologiassa varastoida energiaa (Motyka, 2019). *The Guardian* uutisoi huhtikuussa 2019 miten Yhdysvallat tuotti uusiutuvan energian avulla 23 % maan sähköstä, kun kivihiili tuotti 20 % (Milman, 2019). Kuvio 5 osoittaa kuitenkin, että öljy- ja maakaasutuotanto muodostavat kivihiilen ja uusiutuvan energian jälkeen jäljelle jäävät osuudet maan energian kokonaistuotannosta. Kuviossa 5 käytetään brittiläistä termistä yksikkömuotoa. Vaikka uutinen puhuu tilastojen tukemana totta, voi se harkittuja asioita pois

jättämällä muodostaa lukijalle väärän käsityksen todellisesta ympäristöystävällisen energiantuotannon tilanteesta. Uutisartikkelissa ilmenee viherpesulle ominaisia piirteitä. Viherpesu on jotain, missä yritys syöttää kuluttajalle positiivista mielikuvaa siitä, kuinka heidän palvelunsa ottaa ympäristön huomioon (Kenton, 2022). Vaikka viestintä ei olisi valheellista, voi se olla liioiteltua tai muotoiltu niin, että se antaa ymmärtää muuta, mitä se todellisuudessa on. Kuten tämän luvun alussa mainitusta väärinkäsityksestä Ethereum-verkon energiankulutuksesta voimme todeta asioiden esitystavalla olevan suuri merkitys saatuun ymmärrykseen.

Kiina

2019 ensisijainen energia data / kvadriljoonaa BTU



Kokonais energian: Tuotanto 123.591 Kulutus 151.609

Kivihiihi	Maakaasu	Öljy ja muut nesteet	Ydin-, uusiutuva- ja muu energia
Tuotanto 87.635	Tuotanto 6.362	Tuotanto 8.215	Tuotanto 21.379
Kulutus 91.365	Kulutus 11.314	Kulutus 27.906	Kulutus 21.024

Yhdysvallat

2019 ensisijainen energia data / kvadriljoonaa BTU



Kokonais energian: Tuotanto 101.401 Kulutus 100.434

Kivihiihi	Maakaasu	Öljy ja muut nesteet	Ydin-, uusiutuva- ja muu energia
Tuotanto 14.256	Tuotanto 35.187	Tuotanto 31.911	Tuotanto 20.047
Kulutus 11.316	Kulutus 32.252	Kulutus 38.329	Kulutus 19.888

Kuvio 5. Kiinan ja USA:n energian tuotanto ja kulutus kategorisoituna (U.S. Energy Information Administration, 2019)

6.3 Eettiset kysymykset

Lohkoketjuteknologian kasvavan suosion myötä energiaa kuluu yhä suurempia määriä. Tämä voi toimia kannustimena energiaverkkojen päivittämiseen fossiilista polttoaineista uusiutuviin energioihin. (Howson, 2021) Hiilikompensaatio antaa ostajalle mahdollisuuden hyvittää toiminnastaan aiheutuneita päästöjä

esimerkiksi sijoittamalla uusiutuvaan energiaan (Stockholm Environment Institute, 2022). Yhdeksi ongelmaksi muodostuu se, että suuri osa maa-alueesta käytettäväksi uusiutuvalle energialle on köyhissä maissa, jotka ovat poliittisesti vähiten voimakkaita (Taiwo, 2019). Tämä synnyttää poliittista painetta, kun yksityisten tahojen mielenkiinto maailman voimakkaimmista maista kohdistuu näiden maiden alueisiin (Taiwo, 2019).

The Oakland instituutin julkaisema raportti (2014) kumoaa väitteitä hiilikompensaatioon liittyvistä "win-win" tilanteista maaseutuyhteisöjen ja ympäristöjen suhteissa. Ugandan kyläläiset, jotka asuvat maa-alueilla tai niiden ympärillä joihin norjalaisella Green Resources -yhtiöllä on toimilupa valottavat vihreän energian pimeää puolta. Raportissa käy ilmi pakotettuja häätöjä, rajoitettuja pääsyjä maalle ja ruokaan sekä toimeentulon menetyksiä yhtiön toteuttamien metsätaloustalousohjaisten hiilikompensaatioprojektien takia.

Kryptotaide -alustojen läpinäkyvyyden puutteesta on nostettu huolenaiheita. Esimerkiksi taiteilija Joanie Lemercier esitti pyynnön Nifty Gateway myyntialustalle julkaistun kokoelmansa hiilidioksidipäästöistä. Muutamista pyynnöistä huolimatta Lemercier ei saanut tietoja. (Lemercier, 2021) Onko sitten merkityksellistä tietoa selvittää julkaistusta kokoelmasta muodostuneet hiilidioksidipäästöt, jos kuten aiemmin todettu, että Ethereum lohkoketjun energiankulutus on kiinteä? Yksittäisen taidekokoelman julkaisu voi näyttää omaavan suuren määrän aiheutuneista päästöistä, jos lohkon jää muuten tyhjää tilaa käyttämättä. Vastaavasti optimaalisessa tilanteessa lohko muodostettaisiin ilman hävikkiä, jolloin muodostuneita päästöjä voitaisiin jakaa tasaisemmin esimerkiksi taidekokoelman ja muiden tapahtumien kesken. Tämä ei siltikään puhu totuutta siitä, että tapahtumalla tai sen suuruudella olisi merkitystä päästöjen määrään, koska samat päästöt muodostuisivat joka tapauksessa, oli lohkon sisältö täynnä tapahtumia tai ei (SuperRare Labs Team, 2021).

7 Sosiaaliset vaikutukset

Kryptotaide on ollut kuluneiden vuosien aikana kovassa nosteessa koronaviruspandemian ohjatessa taiteilijoita etsimään uusia keinoja lähestyä markkinoita

(Roberts, 2021). Mike Winkelman – tunnetaan myös taiteilijanimellä Beeple – näkee *The Vergen* haastattelussa marraskuussa 2021, että taiteen myynti NFT:n muodossa on ”seuraava luku taiteen historiassa”, koska ”nyt on keino digitaalisen taiteen keräämiselle” (Kastrenakes, 2021). Winkelman myi suuren suosion saaneen ”The First 5000 Days” taidekokoelman vuonna 2021 perustetussa brittiläisessä Christie’s nimisessä huutokaupassa (Davis, 2021). Huutokauppayhtiön varapresidentti Noah Davis koki ”eureka hetken” nähtyään Winkelmanin kokoelman. Davis tiesi, että siitä tulisi jotain ”erittäin tärkeää” (Kastrenakes, 2021). Pablo Rodriguez-Fraile, joka osti The First 5000 Days -kokoelman ajatteli, että teko olisi ”katalyytti signaloimaan vahvistusta sille, mitä alalla on tapahtumassa” (Kastrenakes, 2021).

NFT-yhteisöön on muodostunut selkeitä kulttuurieroja millä tavalla taiteeseen suhtaudutaan ja mitä siltä halutaan. Miljoonahinnoilla myydyt ensimmäiset NFT:t ovat olleet merkittävässä roolissa koko trendin nousuun lähettäjänä. Ihmisten keskuudessa yhä enenevä mielenkiinto kryptotaidetta kohtaan tuo uusia innovaatioita ja kehityssuuntia yhteisön ympärille. Siksi esille on noussut yrittäjiä kuten Gary Vaynerchuck, jotka näkevät tulevaisuuden NFT bisneksen viennistä tavallisten kansalaisten arkeen. Absurdin hintaluokan taidekeräily jää rikkaitten harrastukseksi, kuten se on tähänkin päivään saakka jäänyt. Bisnes kehittyy ja potentiaaliset trendit aina löytävät tiensä kuluttajien keskuuteen.

Keskustelun aiheeksi on myös noussut nostavatko NFT:t Ethereumin päästöjä merkittävästi vai ottavatko ne vastuuta siitä mitä syntyisi joka tapauksessa, kun louhijat ovat kytkettyinä verkkoon ratkomassa laskentaprosesseja (Calma, 2021). Digitaalinen myyntialusta ArtStation suunnitteli proof of work palvelun tuodakseen NFT:t osaksi tarjontaa, mutta joutui perumaan hankkeen sosiaalisen median kriittisen vastaanoton myötä koskien ilmastopäästöjen merkittävyyteen (ArtStation Team, 2021). Tiedote on herättänyt keskustelua Twitterissä taiteilijoiden kesken kryptotaiteesta ja sen haitallisuudesta ympäristöä kohtaan (Willow, 2021).

7.1 Kulutuskulttuuri

Thomas Colson ja Raymond Guarnieri (2021) keskustelevat podcast -jaksossa *NFT Bragging Rights & IP Ownership* siitä miten, niin kutsutut kehuskelu oikeudet voivat toimia motiivina NFT taiteeseen sijoittamiselle. Ostamalla taitelijan NFT teos ei siirrä tekijänoikeuksia NFT:n omistajalle. Ainoastaan sertifikaatin, joka todentaa omistajuuden kyseiseen taideteokseen. Colson pohtii esimerkkinä Claude Monetin *Nymphéas* maalauskoelmaa sellaisesta näkökulmasta mikä ei sisällä itse taiteilijaa ja toteaa, ettei laittaisi maalausta edes seinälle. Kun Colson saa tietää, että maalaaja on Monet, niin maalauksen arvo onkin yllättäen miljoonia ja siten sen omistamisesta tulee tavoiteltava asia.

Matilda Hellman (2018) kirjoittaa modernista yhteiskunnastamme, joka on kapitalistinen, jonka toiminta perustuu tavaroiden ja rahan tavoitteluun ja niiden luomaan illuusioon elämän sisällöstä. Hän myös pohtii miten kapitalismi, ihmisten riippuvuusongelmat ja kuluttaminen ovat kehittyneet yhteiskunnan muuttuessa. Hellman viittaa tanskalaiseen sosiologiin Ole Bjergiin, jonka mukaan ihmisen vääristynyt luottamus ja etäisyys omaan itseensä on liitoksissa kapitalistisen järjestelmän luomaan harhaluuloiseen ajatteluun siitä mitä ihminen oikeasti tarvitsee. (Hellman, 2018) Taiteen keräily ja halu omistaa jotain on kuluttamisen seurausta mistä on tullut jopa ideologia, jota halutaan tavoitella kaikin keinoin. Ikään kuin ihmisestä on ajan saatossa tehty lihallinen kone, joka ei itse enää etsi merkitystä elämälleen, vaan ottaa sinisilmäisesti vastaan sen mitä maailma sille tarjoaa. Todellisuudessa ihminen on vain osa järjestelmää, joka mahdollistaa sen toiminnan ylläpitämisen. Jossain pisteessä havahdutaan heikentyneeseen hyvinvointiin, jota ei yhdistetä puutteelliseen elämän sisältöön. Korjausliikkeenä saatetaan sijoittaa yhä voimakkaammin kuluttamisen kierteeseen, mikä alusta asti on ollut osa juurisyytä heikentyneeseen hyvinvointiin.

7.2 Merkitys

NFT teknologia voi olla suuri vaikuttava tekijä sisällöntuottajien markkinoilla. Teknologia NFT:n takana poistaa artistilta tarpeen huolehtia esimerkiksi tekijänoikeuksien säädöksistä tai rojaltimaksuista, koska kaikki tämä on säädettyinä lohkoketjuun älykkään sopimuksen ansiosta (Koraza, 2022). NFT:t muuttavat

tavan, miten siirrämme informaatiota ja luomme kontakteja toisiimme (Nez, 2021).

Entinen Signal viestintäsovelluksen toimitusjohtaja Moxie Marlinspike nostaa esiin huomion lohkoketjuteknologian vapaudesta palveluntarjoajiin. DApp, eli hajautettu sovellus, esimerkiksi OpenSea täytyy olla vuorovaikutuksessa lohkoketjun kanssa tehdäkseen muutoksia, kuten taideteoksen omistusoikeuden siirtämistä ostajalle. Tämä ei ole mahdollista omalla päätteelläsi, koska lohkoketju sijaitsee palvelimella eikä esimerkiksi älypuhelimessasi. Ainoaksi vaihtoehdoksi olla vuorovaikutuksessa lohkoketjun kanssa on solmun, eli laskutoimituksia tekevän louhijan kautta. (Marlinspike, 2022) Kohdassa 4.1 Toimintaperiaate lyhyesti kerrottiin, että louhija on siis joku, joka tekee kirjauksen tapahtumasta lohkoketjuun esimerkiksi taideteoksen minttaamisesta, ostamisesta tai myynnistä. Louhijat toimivat hajautetusti ympäri maailmaa. Näiden louhijoiden on kuitenkin jollain tavalla oltava yhteydessä lohkoketjuun. Lähes kaikki dApp:it käyttävät joko Infura tai Alchemy nimisten yritysten tarjoamaa API:ta eli ohjelmointirajapintaa ollakseen vuorovaikutuksessa lohkoketjun kanssa. Tiivistettynä lähettämäsi kirjauspyyntö taideteoksen minttaamisesta kulkee aina näiden kahden yrityksen kautta. Eli kun yhdistät esimerkiksi MetaMask kryptolompakkosi, OpenSea dApp:iin ja teet toimintoja, kuten listaat taideteoksen, niin kryptolompakkosi keskustele API:n kautta, jonka Infura tai Alchemy tarjoaa. (Marlinspike, 2022) Ohjelmointirajapinta on kahden sovelluksen keskinäisen kommunikation mahdollistava välittäjä (MuleSoft LLC, 2022).

7.3 Kryptotaiteeseen sijoittaminen

Suhteellisen pienillä sijoituksilla voi olla suuria tuottoja. Kryptotaiteen arvo määräytyy samalla periaatteella kuin mikä tahansa omaisuus, eli kysynnän ja tarjonnan lain mukaan. Vaikuttavana tekijänä on myös kryptovaluutan arvon vaihtelu. NFT taidetta voi ajatella lyhyen tai pitkän ajan sijoituksena (Dobrik, 2022).

Kryptovaluutta, digitaalisen omaisuuden ja lohkoketju -ryhmän Kozoyak Tropin & Throckmorton partneri ja varapuheenjohtaja asianajaja Farringtonin tekstistä käy ilmi, että Tal Lifshitz näkee, että suuret brändit sijoittavat suuria summia rahaa NFT:hin koska se on tällä hetkellä huipputeknologiaa. NFT:llä on trendikyyden lisäksi potentiaalia määrittää uudelleen, miten brändit ja yritykset ovat

tekemisissä asiakkaidensa kanssa. Lifshitz sanoo myös, että ”Tärkeämpi kysymys on, miksi isot brändit eivät sijoita NFT:hin”. NFT:t ovat aikaisessa vaiheessa tulossa suureksi osaa arkista elämäämme. (Farrington, 2021)

Kuluttajatasolla NFT:hin sijoittamista kannattaa lähestyä varoen. NFT:n virtuaalinen ominaisuus luo vahvan pohjan huijauksille. Lifshitz muistuttaa, että on tärkeä varmistua siitä, että NFT:n myyjällä on oikeudet polettiin, jota olet ostamassa. (Farrington, 2021) Koemme että, on kannattavaa tutustua teknologiaan ja käyttää aikaa teosten tutkimiseen ennen kuin tekee huonoja sijoituspäätöksiä tai päätyy huijatuksi.

8 Työprosessi

8.1 Suunnittelu ja inspiraation lähteet

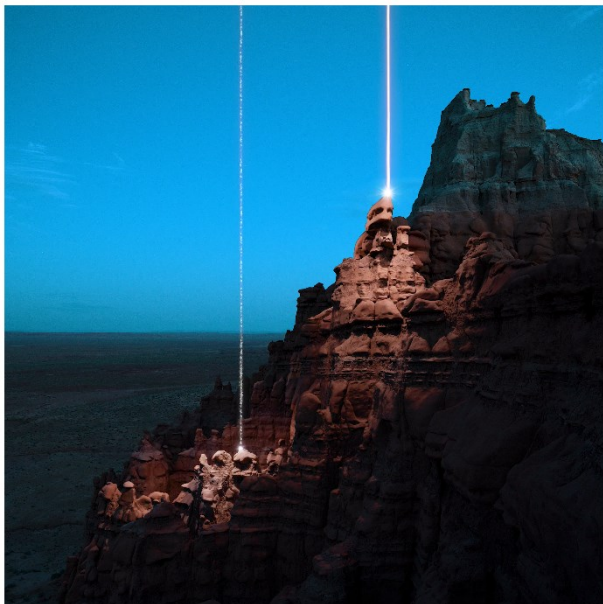
Taideteoksillemme ja tyyli-suunnallemme on useita esikuvia ja inspiraation lähteitä. Olemme pyrkineet yhdistämään molempien esikuvien tyyliä luodaksemme yhtenäisen mielikuvan lopullisista teoksista. Molempien osapuolien esikuvia yhdistää samat tyyli-suunnat ja toteutustekniikat, kuten futuristisuus ja valokuvan, äänen ja 3D-mallintamisen yhdistäminen. Taitelijoiden lisäksi inspiraation lähteenä toimivat teemat, kuten ilmastonmuutos, kasvava digitalisoituminen ja puhtaan koskemattoman luonnon katoaminen.

Taitelijat, kuten Tom Noske ja Reuben Wu ovat toimineet Epun esikuvina niin taiteenluojina, kuten keräilijöinä. Reuben Wun teoksissaan käyttämät tekniikat ovat todella innovatiivisia sekä futuristisia ja hänen teoksensa ovatkin saavuttaneet suurta suosiota markkinoilla. Etenkin Wun teos An Electric Storm (kuva 1) toimi vahvasti inspiraatioina eri taiteenlajien yhdistämiselle. Tom Noske on perinteisempi digitaalinentaiteilija, mutta hänen teoksiensa teemat sattuivat osumaan hyvin lähelle Epun alkuperäistä visiota teoksista, joka johti idean jatkojalostamiseen. Tom Nosken teos The Reclamation (kuva 2) sulauttaa valokuvaan digitaalista mallintamista ja sen luontoteema on lähellä Epun alkuperäistä visiota. NFT teknologiaa kohtaan inspiraation lähteinä ovat toimineet lukuisat taitelijat, jotka ovat lähteneet pioneereina kokeilemaan ja kehittämään

teknologiaa, sekä kryptotaidemarkkinoita. Kiinnostusta ovat myös lisänneet Twitterissä pidetyt keskustelutilat, joissa taiteilijat ovat päässeet jakamaan ajatuksiaan taidemaailmasta ja sen kehityssuunnista etenkin lohkoketjujen tarjoamien ratkaisujen avulla.



Kuva 1. Tom Nosken digitaalinen taideteos, The Reclamation, Foundation myyntialustalla (Noske, Foundation, 2021).



Kuva 2. Reuben Wun digitaalinen taideteos, An Electric Storm, Foundation myyntialustalla (Wu, 2021).

Janin ensisijaisena inspiraation lähteenä toimii kuvan 3 Steve Aoki x Antoni Tudisco Dream Catcher kokoelmaan sisältyvä teos nimeltä hairy (Aoki & Tudisco, 2021). Janin mielenkiinto kryptotaidetta kohtaan syttyi ensimmäistä kertaa, kun kyseinen teos nousi hänen Instagraminsa syötteeseen. Teoksen tyyli viehättää Jania, sillä sen katsominen voi herättää katsojassa monenlaisia tunteita. Kyseinen teos onkin Janin pohjainspiraationa sille, millaisia näkemyksiä hän haluaa opinnäytteen teoskokoelmalle liittää.



Kuva 3. hairy by Steve Aoki x Antoni Tudisco. NiftyGateway myyntialustalla.

Kryptotaide yhteisössä surrealistinen tai abstrakti taide on suosittu tyyli, mikä itsessään antaa vaikutelmaa futuristisesta, konemaisesta maailmasta missä virtuaalisuus näyttää olevan uusi elävä todellisuus. Gary Vaynerchuck on Janin toinen inspiraation lähde, joka suuntaa kryptotaiteen ja NFT merkkien katsetta bisneksen ja markkinoinnin suuntaan. Tämä on antanut vahvistusta ajatuksille, NFT:iden potentiaalisesta hyödystä myös yleisessä bisneksessä, eikä vain puhtaasti taiteessa. Vaynerchuck inspiroi siis oppimaan NFT yhteisöistä ja siellä vallitsevista toimintatavoista, eikä niinkään taidekokoelmamme tyyliuunnasta.

8.1.1 Tyyliuunnan valinta

Valitsimme tyyliuunnan teostemme aiheen mukaisesti, jossa teknologia sulautuu luontoon omilla ehdoillansa. Haluamme hyödyntää ja yhdistää molempien

osapuolien aiempaa osaamista, mikä mahdollistaa eri elementtien monipuolisen hyödyntämisen. Kehittyvä teknologia, ekologisuus, luontoon kohdistuvat rasitteet ja puhtaan luonnon harveneva määrä olivat merkittävässä roolissa ohjaamassa ajatteluamme valittuun tyyliin. Tyyliin pohjautuu maisemakuvaukseen, joka on taidekokoelman perusta. Liitämme teoksiin symboliikkaa 3D-elementillä, jonka tarkoitus on luoda surrealistisuuden tunnetta, koska olemme jonkin uuden ja tuntemattoman äärellä. Vahvistamme näitä ajatuksia musiikilla ja äänillä, jonka tarkoitus on luoda tunnelmaa kokonaisuuden ympärille.

8.1.2 Valokuvien käsittelytehtävät

Toteutustekniikaksi valitsimme multimediaiset videotiedostot, jotka rakentuvat valokuvista, 3D-mallinnuksesta ja äänestä. Valokuvat toimivat teosten pohjana, jonka päälle rakennetaan muut teosten elementit. Vastuu valokuvien ottamisesta ja käsittelystä on Epulla. Kuvat toteutetaan olemassa olevalla kalustolla hyödyntäen nykyistä osaamista. Kuvien tehtävänä on edustaa luonnon kauneutta ja koskemattomuutta.

Kuvat otetaan raakatiedostoina, jotta pystymme säilyttämään kuvissa mahdollisimman paljon dataa ja teosten laadun mahdollisimman korkealla (Morrison & Byrne, 2022). Otetut valokuvat käsitellään Adobe Lightroomissa ja Photoshopissa, jonka jälkeen ne siirtyvät Janille työstettäväksi. Valokuvia ei animoida, vaan ne ovat teosten vakaa ja paikallaanpysyvä elementti, jonka kautta teoksiin pyritään luomaan rauhallisuutta ja pysyvyyttä.

8.1.3 Mallinnuksen ja äänen tuotantosuunnitelma

Valokuviin lisättävät 3D-elementit mallinnetaan ja toteutetaan ilmaisella Blender ohjelmalla. Elementit upotetaan valokuviin Blenderissä, jonka jälkeen ne palautuvat viimeiseen värimäärittelykierrokseen. Viimeisellä värimäärittelykierroksella kuvien ja elementtien värimaailma yhteensovitetään ja valotus säädetään harmoniseksi. 3D-elementin lisääminen 2D kuvaan vaatii 3D-kameran pystyttämistä. Hyödynnämme prosessissa Stuffmatic nimellä esiintyvän kehittäjän Per Ganteliuksen fSpy nimistä lisäosaa. fSpy on avoimen lähdekoodin

pysäytyskuviin tarkoitettu kameran sovitustyökalu (Stuffmatic, Open source still image camera matching, 2022). Jotta perspektiivi pysyy realistisena, 3D-kameran tulee olla asetuksiltaan samanlainen, kuin kamera, jolla varsinainen kuva on otettu (Gantelius, 2022). fSpy laskelmoi kameran suunnan, polttovälin ja sijainnin 3D-ympäristössä käyttäjän määrittämien ohjauspisteiden pohjalta (Stuffmatic, The basics, 2022). Kuvaan upotetun 3D-kuvan animoinnin valmistelemiseksi viemme Blenderistä tiedoston ulos kahdeksan kappaleen kuvasarjana.

Ääni ja musiikki tuotetaan kokonaisuudessaan FL Studion digitaalisella äänityöasemalla. Käytämme työaseman tarjoamia työkaluja, jotka mahdollistavat melodisten ja rytmisten elementtien musikaalisen jäljentämisen ilman akustisia soittimia. Äänen miksaus ja masterointi tapahtuu FL Studion kautta. Tiedosto vietään ulos .WAV muodossa, mikä on kompressoimaton eikä hävitä yhtään dataa (Arbour, 2011).

Kun valokuvat ja ääni on saatu valmiiksi, voidaan siirtyä viimeiseen vaiheeseen ja yhdistää nämä. Käytämme Adoben Premiere Pro sekä After Effects ohjelmaa, johon tuomme Blenderistä viedyt kuvasarjat, sekä FL Studiossa luodun .WAV ääniraidan. Kuvasarjasta muodostuva animaatio etenee samassa rytmisessä musiikin kanssa. Rytmiiin sovittaminen tapahtuu rumpusoittimien mukaan. Viimeistelyjen jälkeen viemme teokset After Effectistä ulos .mp4 formaatissa käyttäen H.264 koodausta.

8.1.4 Lokaatioiden valinta

Lokaatiot valitsimme tukemaan tyylisuuntaamme ja haimmekin mahdollisimman puhdasta ja kaunista luontoa. Työkaluina lokaatioiden valinnassa käytettiin sovelluksia, kuten Google Maps ja Planit Pro. Google Mapsin avulla pystyimme tarkastelemaan etäisyyksiä, kulkuyhteyksiä ja maanmuotoja. Planit Pro mahdollistaa valosaasteen arvioinnin, tarkan kuvien sommittelun ja kuvausasetuksien suunnittelun etukäteen. Sovelluksen avulla pystyimme myös seuraamaan taivaankappaleiden liikkeitä, kuten kuun sijaintia ja vaiheita sekä tähtitaivaan muodostelmia.

Lokaatioiden kriteereinä toimivat saavutettavuus, läheisyys sekä kokemuksemme kohteesta. Kohteiden valinnassa valosaasteen määrä oli tärkeä minimoida, joten kuvauskohde ei voinut olla liian lähellä suuria kaupunkeja, kyliä tai muita kohteita, joissa palaa valot yöllä. Koimme myös tärkeäksi lähiluonnon kuvaamisen ja sen esilletuonnin. Valitsimme kohteeksi Räsävaaran, joka tarjosi kauniin talvimaiseman, ilman Kolin ruuhkaisuutta. Pienempien kävijämäärien takia luonto ja etenkin lumi oli koskemattomampaa, joka edesauttaa ja nopeuttaa kuvien jälkikäsittelyä.

8.2 Toteutus

8.2.1 Valokuvien ottaminen

Valokuvien ottaminen alkaa suunnittelulla ja visioinnilla. Kun suunnitelma on selkeä ja visio on kaikilla tiedossa, on toteuttaminen helpompaa. Valitsemamme tyyli vaatii sopivat sääolosuhteet, eli kirkas pakkasyö ja laskeva kuu, jotta tähdet erottuisivat mahdollisimman selkeästi. Kylmä pakkasyö ja valokuvaaminen edellyttää myös pukeutumisen suunnittelua ja kameravarusteiden valmistelua. Kuvissa halusimme korostaa luontoa ja tähtiä. Tilaa täytyi kuitenkin jättää 3D-mallinnetuille hahmoille, jonka takia päätimme ottaa kuvat laajakulma linssillä (16 mm). Tämä mahdollistaa avaran tunteen kuviin. Kuvat otetaan pitkällä valotusajalla, korkealla ISO-arvolla ja mahdollisimman aukinaisella aukolla, jotta saamme kerättyä mahdollisimman paljon valoa pimeään maisemaan. Valitsemamme asetukset mahdollistavat myös tähdistä syntyvän valon erottuvan kuvista.

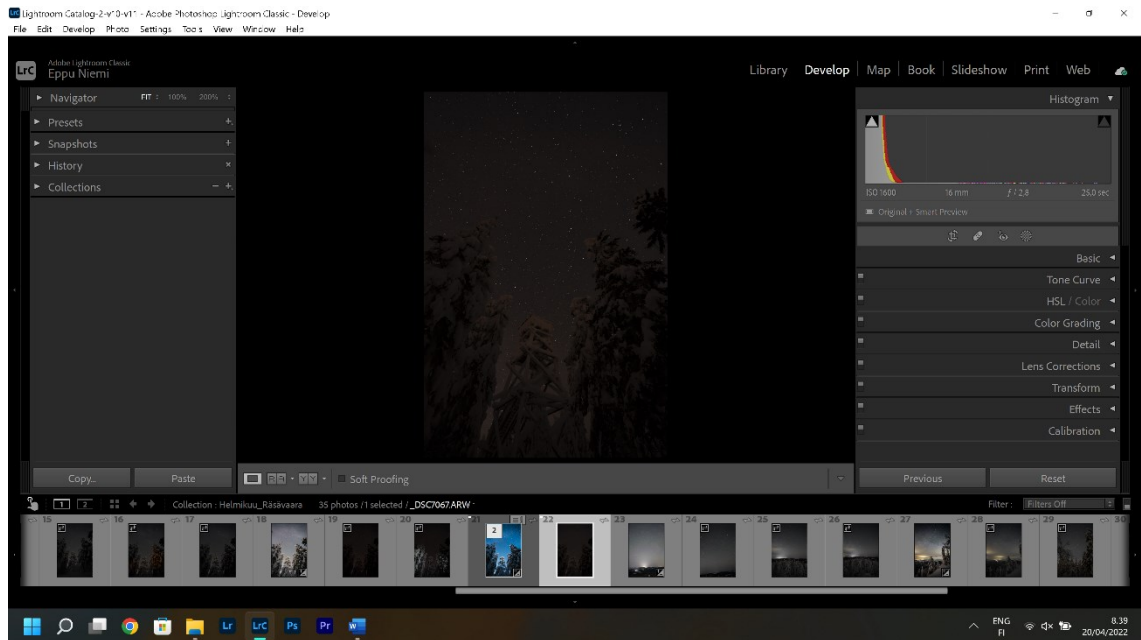
Seurasimme kuun vaiheita ja sääennusteita päivittäin ja kun olosuhteet viimein osuivat kohdalle, suuntasimme Räsävaaralle ja aloitimme sopivan maiseman etsinnän. Maiseman valinnassa hyödynsimme Planit Pron sommittelu työkalua, joka hyödyntää puhelimen kameraa ja AR-teknologiaa näyttääkseen miltä maisema näyttäisi kameran läpi. Halusimme keskittää katsojan huomion kuvien keskikohtaan, johon luomme 3D-mallintamisella kullatut ihmistä muistuttavat hahmot. Tavoitteena oli löytää 3 erilaista asetelmaa. Ensimmäiseen halusimme laajan aukean maiseman, toiseen tykkylumipuista tehdyn kehyksen ja

kolmanteen jonkin ihmisen luoman elementin. Kuvia yhdistäviksi elementeiksi valittiin lumi, kuvakulma, tähtitaivas ja yhtenevä värimaailma. Sopivien kohteiden löydyttyä säädimme jalustan ja kameran kuvausvalmiuteen ja otimme jokaisesta lokaatiosta useamman kuvan eri valotusarvoilla, jotta jälkikäsitellyssä voimme valita käyttötarkoitukseemme sopivimman. Pitkänvalotusajan kuvaamisessa on tärkeää huomioida jalustan vakaus ja kohteen tarkennus. Tarkentaminen ei ole pilkkopimeässä yksinkertaista, joten hyödynsimme otsalampun tarjoamaa valoa ja tarkensimme etäisimmän kohteen, eli tähtien mukaan. Jalustan pystyimme upottamaan syvään lumeen ja asetimme kameran itselaukaisimelle, jotta saimme minimoitua kameran liikkeitä valotuksen aikana.

8.2.2 Valokuvien jälkikäsitely

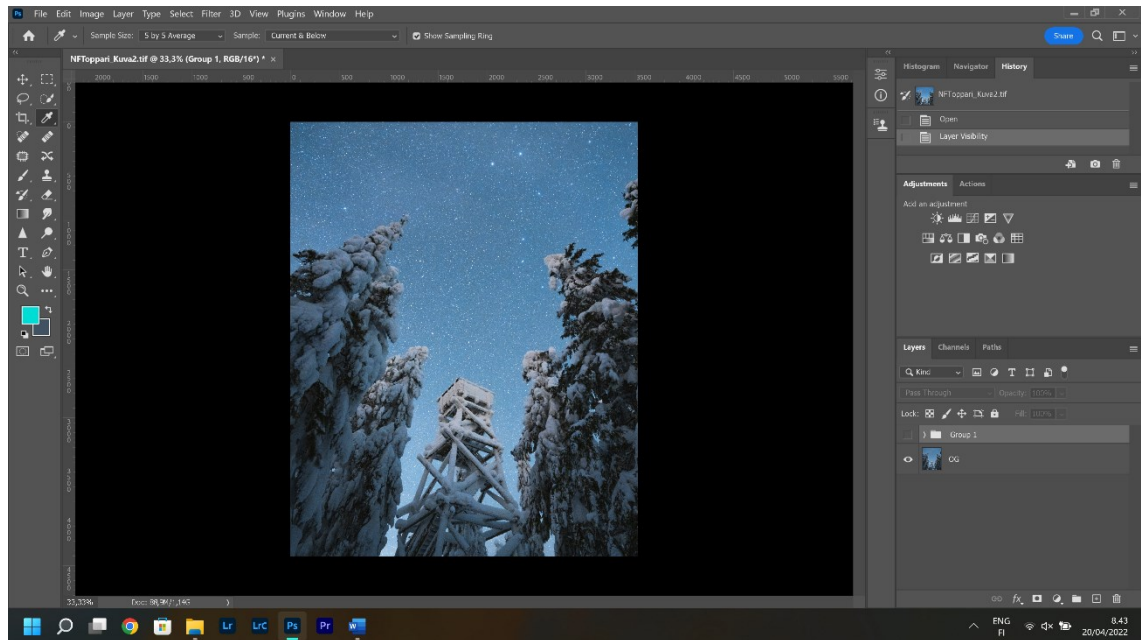
Valitsimme valokuvien käsittely ohjelmiksi Adoben Lightroomin ja Photoshopin. Ohjelmat mahdollistavat kuvien varmuuskopioinnin pilvipalvelun avulla sekä saumattoman työskentelyn kahden sovelluksen välillä. Lightroom erikoistuu suurten kuvamassojen läpikäyntiin ja kevyeseen muokkaamiseen, kun taas Photoshopin vahvuus on yksittäisten kuvien tarkemmassa ja vaativammassa työstämisessä (Adobe, 2022).

Valokuvien muokausprosessi alkaa otettujen raakakuvien siirtämisellä muistikortilta turvaan kovalevylle. Kuvat tuodaan kovalevyltä Lightroomiin, jossa jokainen kuva käydään yksityiskohtaisesti läpi ja niistä valitaan parhaimmat työstettäväksi. Valintakriteereinä toimivat asiat, kuten sopiva valotus, tarkennuksen onnistuminen ja halutun sommitelman taltioituminen. Valitut kuvat käsitellään valotuksen, valkotasapainon ja värien osalta. Kuvakaappauksessa Adobe Lightroom -alustasta näkyy raakakuva ja valokuvien läpikäyminen (kuva 4).



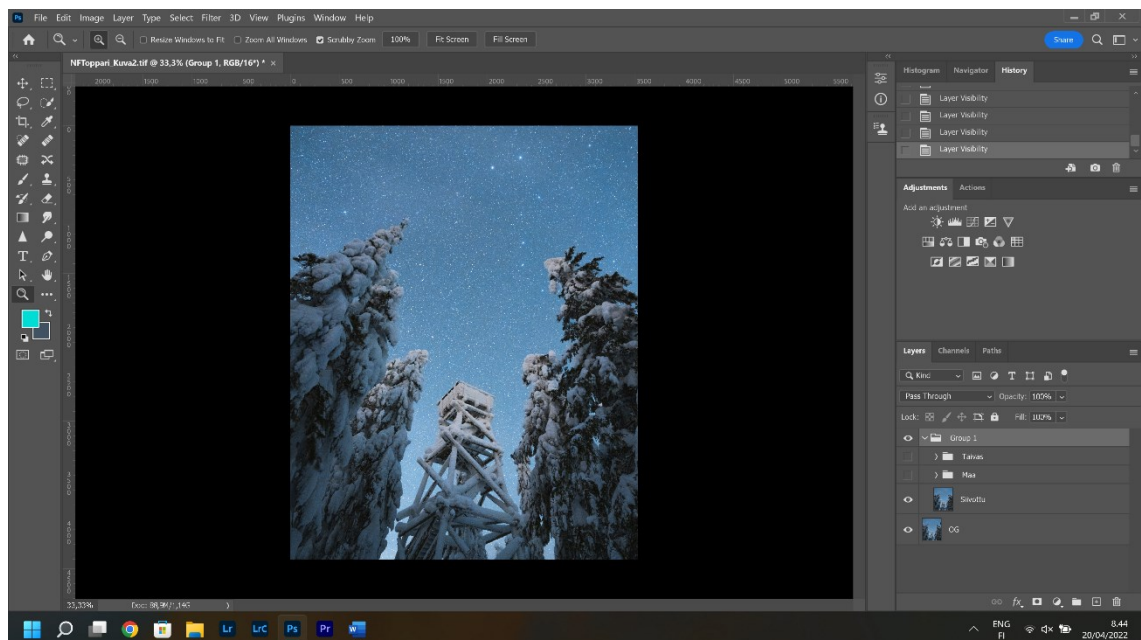
Kuva 4. Kuvien valinta Adobe Lightroomissa.

Alkutyöstön jälkeen teokset siirretään Adobe Photoshopiin, joka mahdollistaa edistyneemmän ja tarkemman käsittelyn. Sovellukset toimivat saumattomasti yhdessä, jonka ansiosta kuvia voi siirtää sovellusten välillä ilman laadun heikentymistä. Photoshopissa kuvia työstetään yksi kerrallaan, joten prosessi on aikaa vievää. Sovelluksessa kuvien muokkaaminen tapahtuu tasoissa, joka mahdollistaa ei tuhoavan työskentelyn. Menetelmä tarkoittaa, ettei alkuperäistä teosta kadoteta, vaan siihen pystytään aina palaamaan. Alkuperäinen kuva jää siis alimaksi tasoksi ja sen päälle luodaan uusia tasoja, jotka sisältävät muokkaukset (kuva 5) (Christensen, 2016).



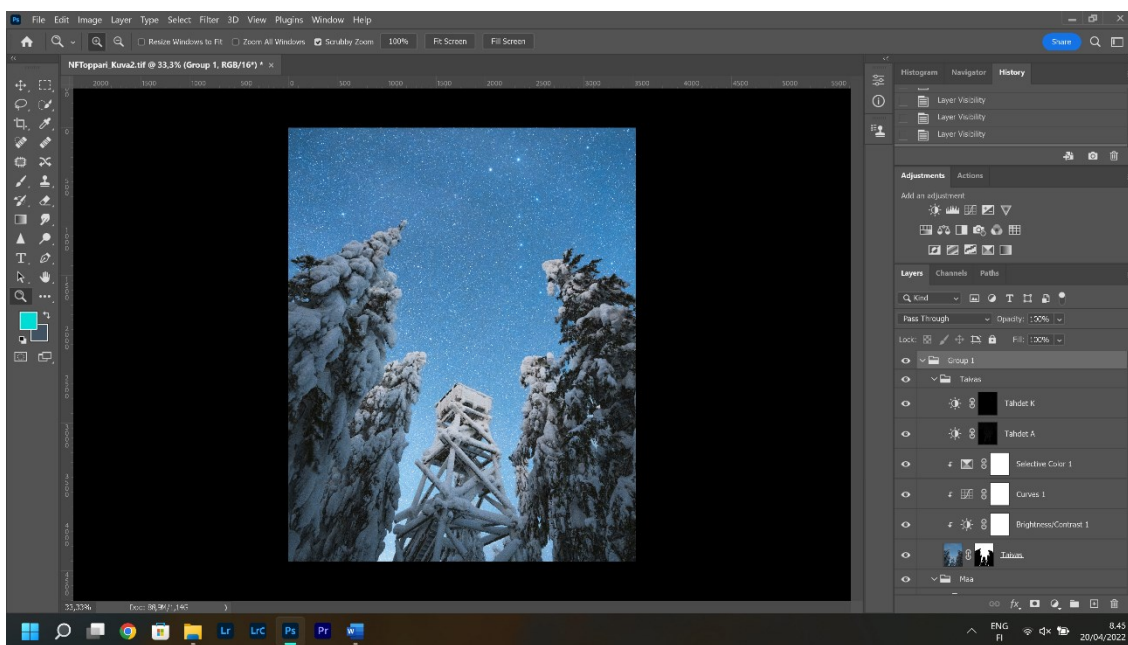
Kuva 5. Värikorjattu kuva Adobe Photoshopissa.

Kuvien muokkaaminen alkaa siistimisellä, joka tarkoittaa kaiken turhan ja huomioton häiritsevän poistamista kuvista. Siivoamisessa työkaluina toimivat Clone stamp tool ja Spot healing brush tool. Kuvista poistetaan häiritseviä elementtejä, kuten risukkoja, turhia puita ja kaikki epäpuhtaudet lumesta. Siistimisen tarkoituksena on tehdä kuvista miellyttävämpi ja poistaa turhia yksityiskohtia, jotta katsojan huomio kiinnittyy vain toivottuihin kohteisiin. Siivottu teos näkyy kuvassa 6.



Kuva 6. Siivottu kuva Adobe Photoshopissa.

Siivoamisen jälkeen kuvat jaetaan kahteen osaan, jotka ovat taivas ja maa. Jakamalla kuva osa-alueisiin mahdollistetaan kuvan elementtien työstämisen erikseen ilman, että tehdyt muutokset vaikuttavat muihin kuvan osiin. Jakaminen tapahtuu käyttämällä maskeja ja Photoshopin älykästä valitsemistoimintoa, joka valitsee kuvasta automaattisesti taivaan. Tavoitteena on pitää etuala yksinkertaisena ja kirkkaan lumisena ja samalla korostaa taivaan sävyjä ja tähtiä. Etualan valotuksen korjauksessa keskitytään lisäämään kirkkautta ja nostamaan etenkin tummia sävyjä. Apuna käytetään kirkkausmaskeja, joiden avulla voidaan tehdä korjauksia tarkasti vain haluamalle kirkkauden alueelle. Taivaan osalta tavoitteena on korostaa tähtiä ja taivaan sinistä sävyä, joka tapahtuu selektiivisten värikorjaus-säätöjen ja väritasapaino-säätöjen avulla. Kuvien värimääritys ja yleinen käsittely pidetään tässä vaiheessa kevyenä, jotta 3D-elementtien liittämisen ei hankaloidu ja jotta työstö varaa jää lopun viilaukselle. Kuvassa 7 näkyy kuviin tehdyt muokkaukset Adobe Photoshop ohjelmassa. Valmiit kuvat siirretään Janin työstettäväksi.

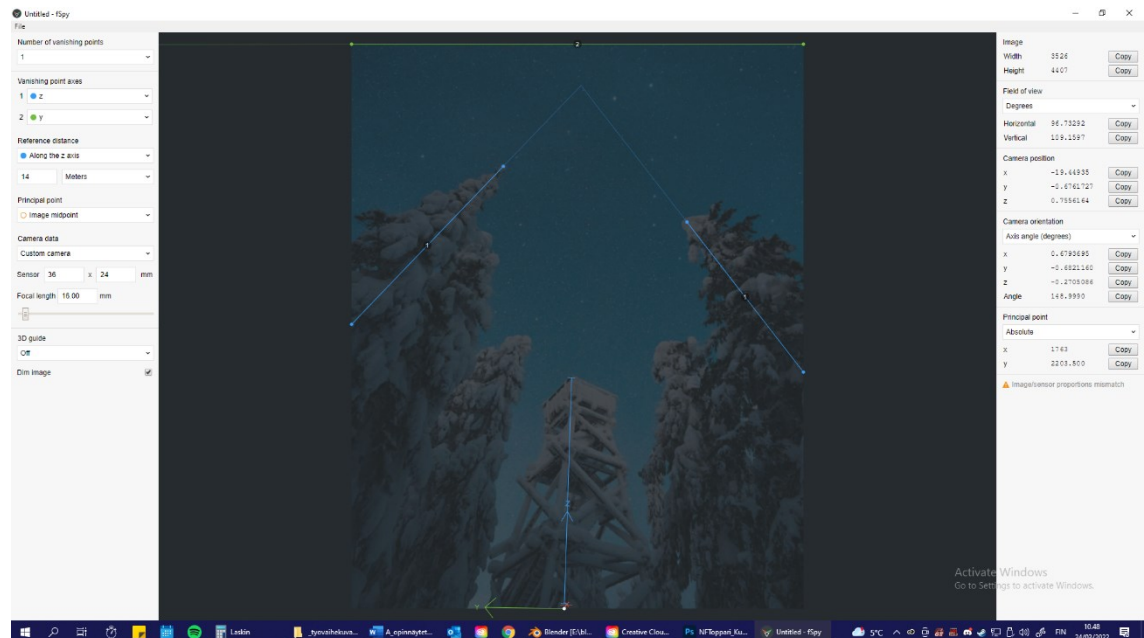


Kuva 7. Valmis kuva Adobe Photoshopissa.

8.2.3 3D-elementtien lisääminen kuvaan

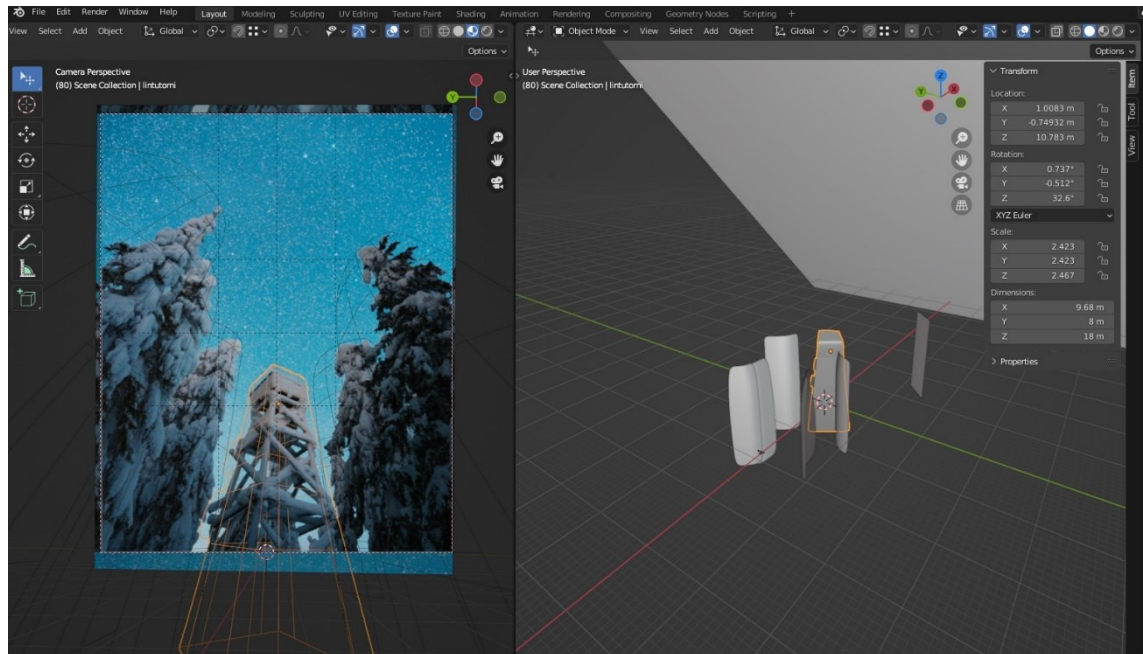
Blender osiossa kuviin upotetaan valoa hohtavat 3D-objektit, jotka lopuksi animoidaan. Prosessi alkaa ympäristön mallintamisella, jotta valotuksesta saadaan mahdollisimman luonnollinen ja todenmukainen. Koska käsittelemme kaksi- ja

kolmiulotteisia tasoja yhdessä, täytyy selvittää virtuaalisen kameran sijainti, kulma ja linssin pituus vastaamaan otettua valokuvaa. Tämän selvittämiseen käytämme Blenderiin sopivaa fSpy lisäosaohjelmaa (kuva 8). Tallennettu .fspy tiedosto tuodaan Blenderiin, jonka jälkeen voimme aloittaa ympäristön mallintamisen.



Kuva 8. Virtuaalisen kameran luominen fSpy ohjelman avulla.

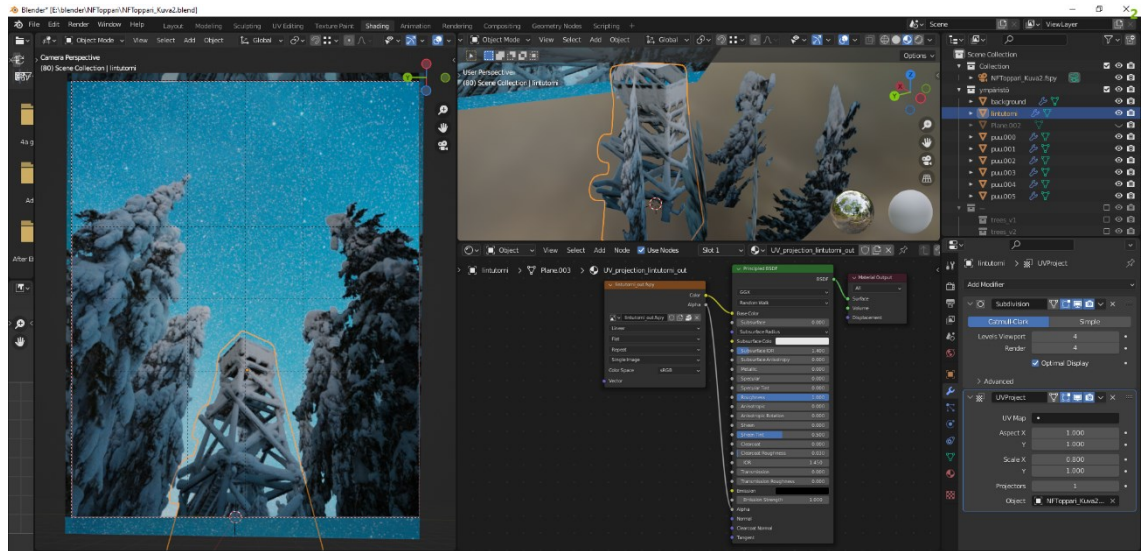
fSpy ohjelmasta tallennettu tiedosto tuotua Blenderiin antaa meille virtuaalisen kameran sijainnin. Tämän mukaan ympäristö mallinnetaan karkeasti niin, että kameran suunnasta katsottuna kaikki näyttää asettuvan todenmukaisesti paikoilleen oikeissa mittasuhteissa. Blender käyttää SI-yksikköjärjestelmää objektien sijainnin ja mittojen kuvaamiseen. Lähelle oikeat mittasuhteet saadaan käyttämällä kuvan lintutornin korkeutta referenssinä, jonka tiedämme olevan 18 metriä (Metsähallitus, 2022). Tämän tiedon mukaisesti loput kuvat mallinnetaan kuvan 9 ympäristöstä.



Kuva 9. Yksinkertainen mallinnus ympäristöstä.

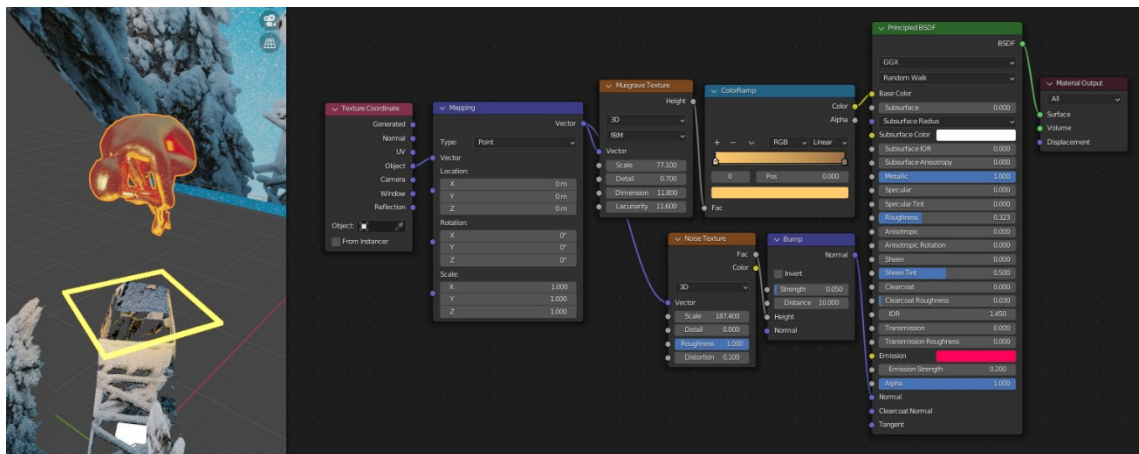
Blenderin sisäänrakennettua Shader Editoria käytetään materiaalien käsittelyssä. Materiaalien lopputulema määrittyy Node-puun rakenteesta, jonka käyttäjä itse rakentaa yksittäisistä Node-elementeistä. Jokainen Node omaa yksilöllisen vaikutuksen materiaalin lopputulokseen. Shader Editorin pääikkuna on Node Editor, minkä mukaisesti sitä yleisesti kutsutaan. (Blender, 2022)

Ympäristön mallintamisen jälkeen objektien päälle luodaan materiaalit Node Editorissa. Jotta materiaali asettuu vääristymättömästi pinnalle, lisätään objektien modifointi ominaisuuksiin Subdivision Surface, sekä UV Project. UV-projisoinnin avulla määritetään pinnalle piirtyvän materiaalin olevan lähtöisin virtuaalisesta kamerasta, josta näkymää katsellaan (kuva 10).

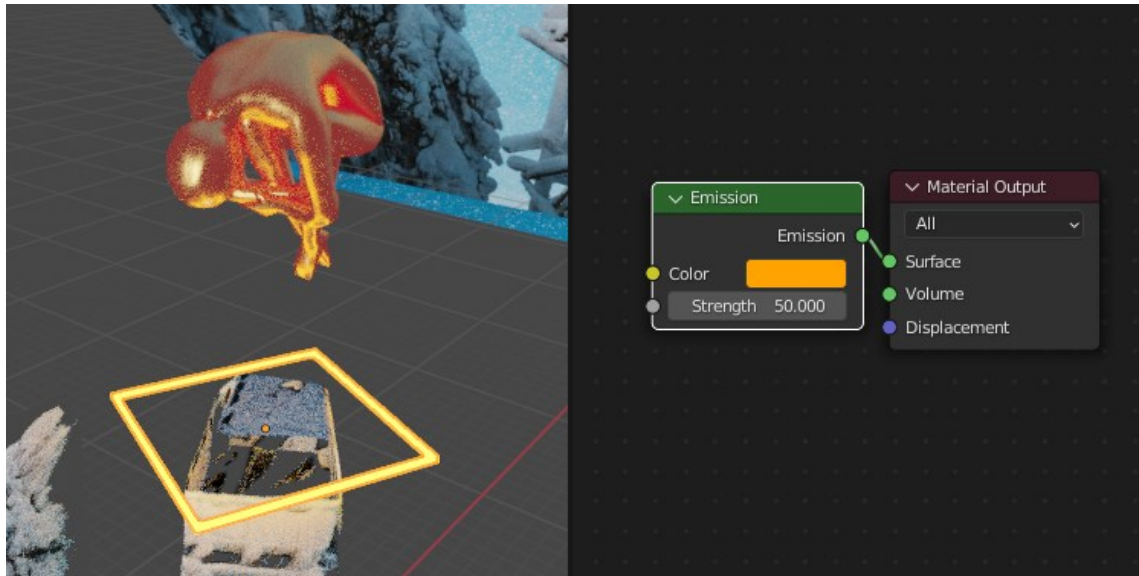


Kuva 10. Node editor ja objektin modifointi ominaisuudet.

Kun ympäristö on saatu valmiiksi, mallinamme varsinaiset objektit kuvaamaan symboliikkaa ja luomaan surrealistisuuden tunnetta. Kuten aiemmin, Node-edi-toria hyödyntämällä luodaan materiaalit objektien pinnoille. Kuvista 11 ja 12 nähdään mistä Node-elementeistä valoa hoitava kehikko ja kultapäällysteinen ihmishahmo muodostuu.

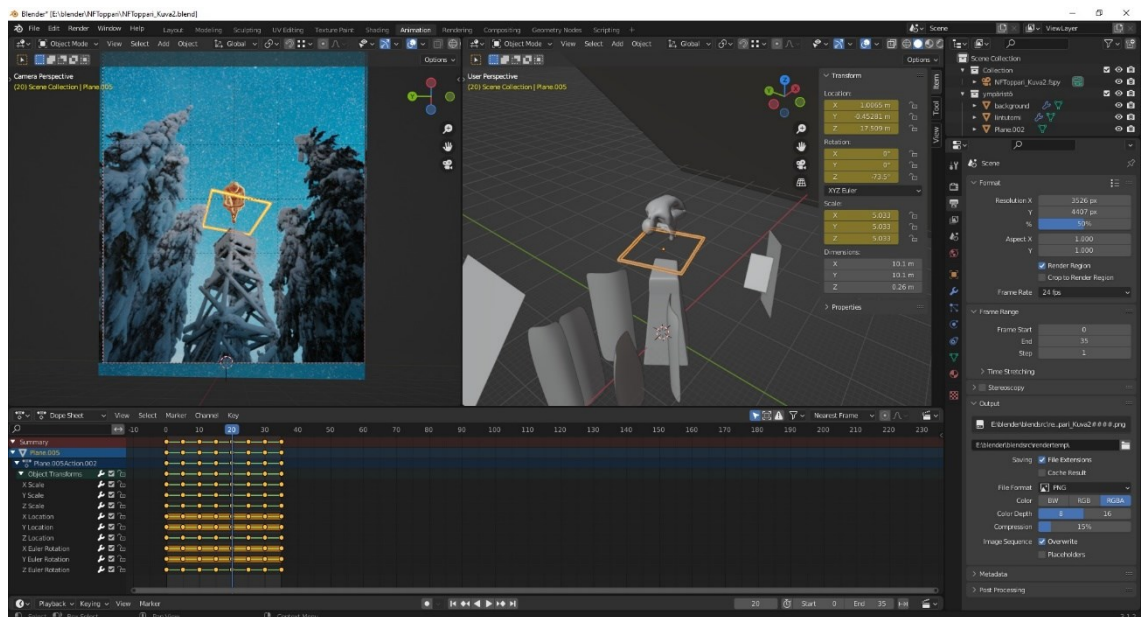


Kuva 11. Kultapäällysteisen ihmishahmon Node-puu.



Kuva 12. Valoa hohtavan kehikon Node-puu.

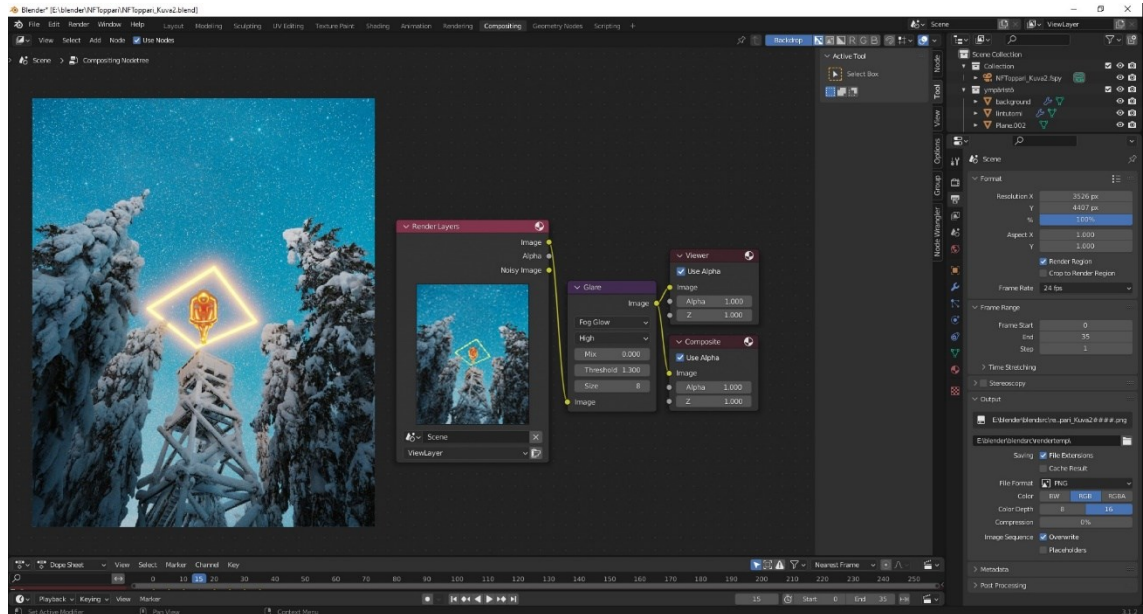
Maiseman animointi tapahtuu Animation-välilehden takaa. Animointi toteutetaan Dope Sheet-ikkunassa luomalla Keyframe-pisteitä aikajanalle (kuva 13). Tässä tapauksessa animoimme ainoastaan valoa hohtavan kehikon, mikä liikkuu pysyysuunnassa ja pyörii y-akselin ympäri. Jokainen Keyframe sisältää tiedon animoitavan objektin sijainnista ja asteesta xyz-asteikolla, sekä paikan aikajanalla. Yhdessä nämä muodostavat liikkeen luoden kohtauksesta animaation.



Kuva 13. Keyframe-pisteet Dope Sheet-ikkunan aikajanalla.

Lopuksi jokainen Keyframe renderoidään kompressoimattomina ulos .png muotoon. Renderoitu kuva ohjataan Compositing välilehteen, jossa tehdään viimeiset ehostukset, kuten kuvassa 14 valoa hohtavan kehikön ympärille

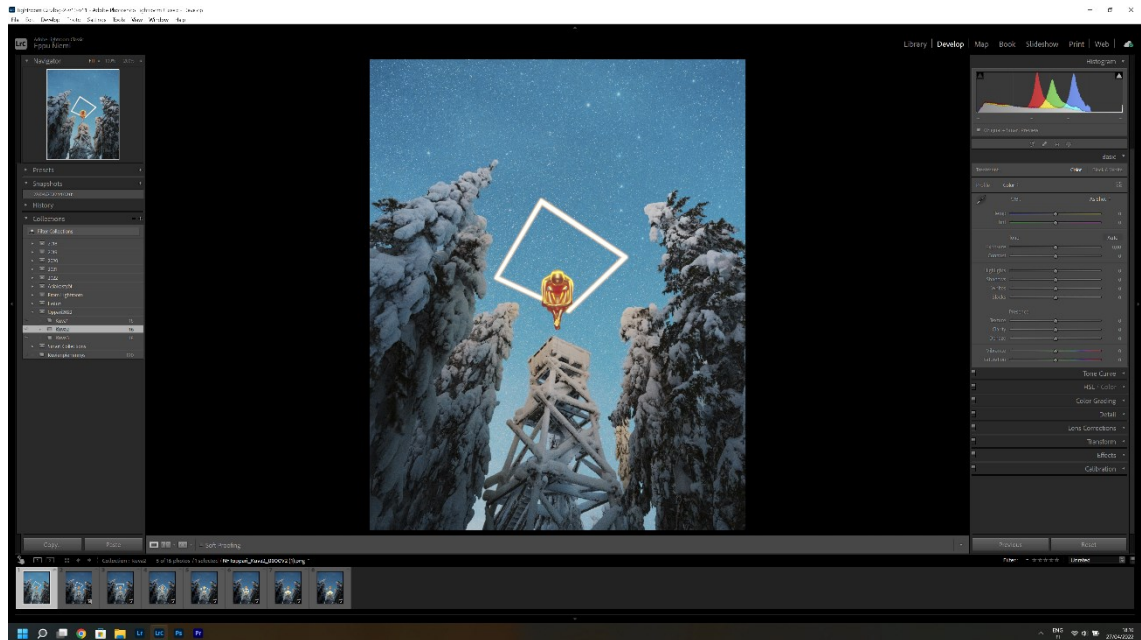
muodostuva hohto-effekti. Tässä vaiheessa valmiit renderit siirtyvät takaisin Epun käsiteltäväksi viimeistä värimäärittelyä varten.



Kuva 14. Renderointiasetukset.

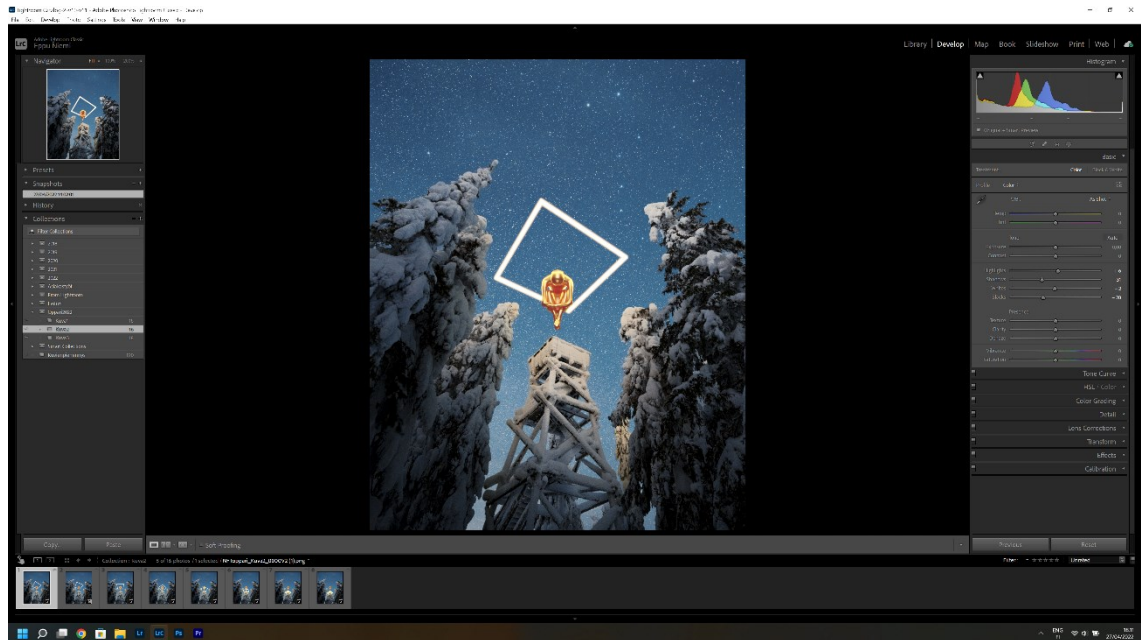
8.2.4 Lopullinen värimääritys

Kuvien palatessa Janin käsittelystä ne tuodaan takaisin Lightroom sovellukseen, joka käy ilmi kuvasta 15. Työstö aloitetaan taustan ja 3D-elementtien yhteen sovittamisella. On tärkeää luoda yhtenevä valotus sekä värimaailma, jotta kuvat ja luodut elementit näyttävät mahdollisimman realistisilta. Jokaisesta kuvasta on kahdeksan eri versiota, joten jokaiseen täytyy tehdä samat valotuksen ja värien säädöt, jotta myöhemmin tehtävä animaatio toimii ilman välkyntää.



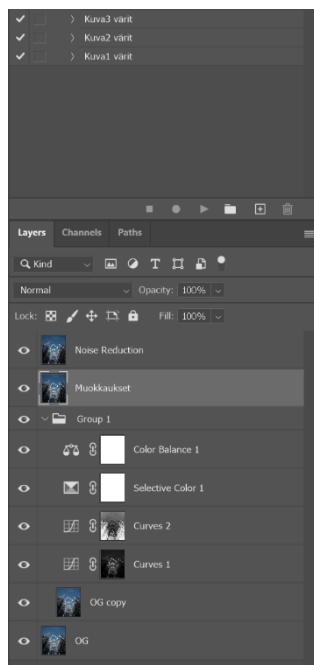
Kuva 15. Valmiit kuvat Blender sovelluksesta ennen värimäärittelyä.

Lightroom sovelluksessa on mahdollista muokata yksi kuva haluamansa näköiseksi, jonka jälkeen samat säädöt voidaan kopioida muihin haluttuihin kuviin. Kyseinen toiminto mahdollistaa kuvien ulkonäön yhteneväisyyden. Lightroomissa kuvien valotusta säädetään korostamaan luotuja 3D-elementtejä, sekä taustalla näkyvää tähtitaivasta. Värit pyritään pitämään mahdollisimman luonnollisina ja toisiaan korostavina, joka tapahtuu vastavärejä ja täydentäviä värejä käyttäen. Tässä vaiheessa täytyy ottaa huomioon, että kuva ei ole enää raakakuva, joka tarkoittaa, että suuret muokkaustoiminnot heikentävät kuvanlaatua selkeämmin, kuin raakakuvaa muokatessa. Kuvassa 16 näkyy Lightroom sovelluksessa muokattu kuva ja osa sovelluksessa tehdyistä säädöistä.



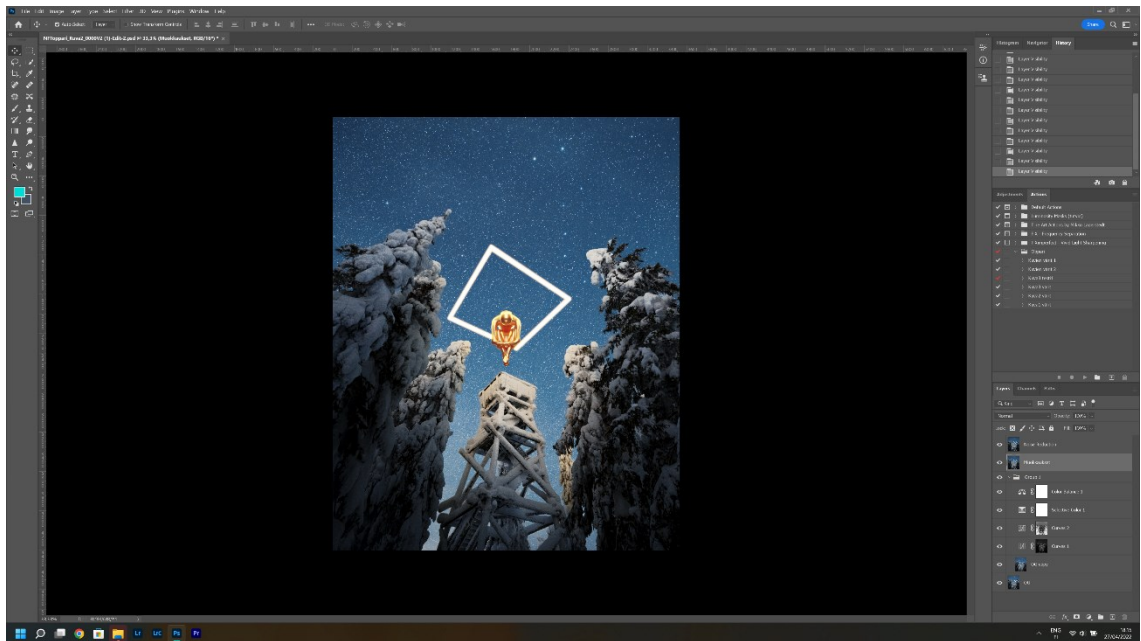
Kuva 16. Lightroom värimäärityksen läpikäynyt kuva.

Lightroom käsittelyn jälkeen kuvat siirretään Photoshop ohjelmaan, jossa valotukseen ja värimaailmaan tehdään lopulliset tarkat korjaukset. Tässäkin työvaiheessa täytyy ottaa huomioon, että kaikkien kuvien korjaukset ovat yhteneväiset. Yhteneväisyys mahdollistetaan muokkaamalla ensimmäinen kuva ja tallentamalla sille tehdyt muutokset Photoshop makroksi, jonka avulla samat säädöt voidaan toistaa kaikille sarjan kuville (Adobe, 2020). Kuvaan tehdyt säädöt ja käytetyt työkalut näkyvät kuvassa 17.



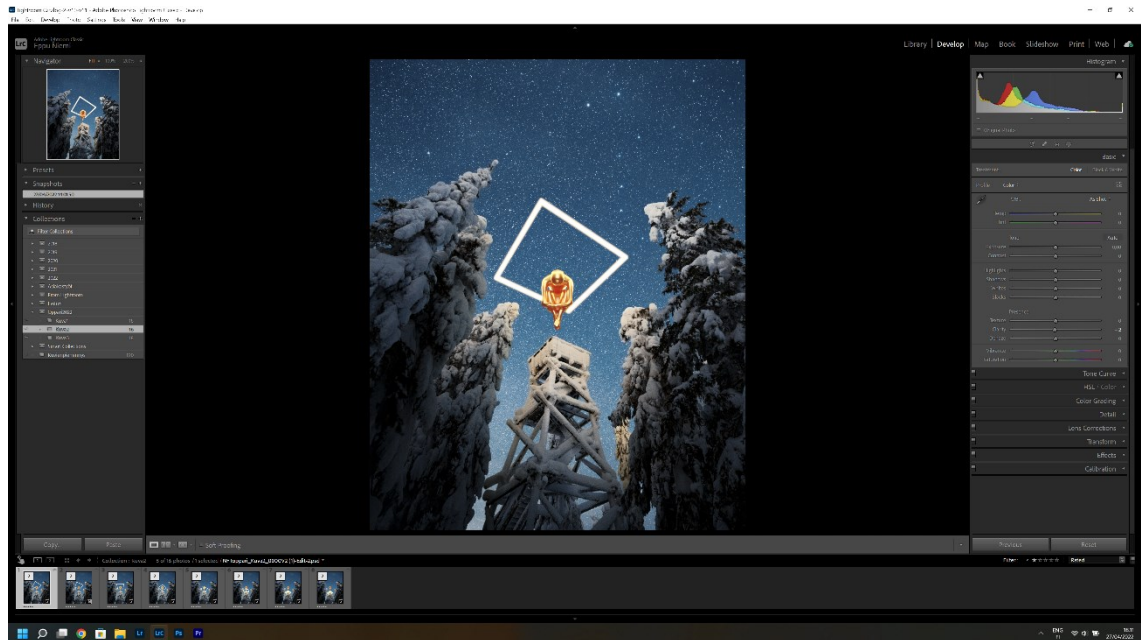
Kuva 17. Makron luonti ja toimintojen tallentaminen.

Tässä työvaiheessa keskitytään viimeistelemään kuvien värimaailma ja korostamaan lisättyjä objekteja ja niiden luomaa valotusta. Kuvan muokkaaminen Photoshopissa alkaa makron luonnilla. Kun makro on luotu se tallentaa automaattisesti kaikki kuvalle tehdyt muutokset. Tallentamisen voi keskeyttää ja jatkaa halutessaan myöhemmin, joka helpottaa kuvan muokkausta ja vähentää makrosta turhia toimintoja. Kuvasta 18 käy ilmi Photoshopissa valmiiksi muokattu kuva.



Kuva 18. Valmis kuva Photoshopista.

Kuvan värimäärittelyn lisäksi Photoshopissa kuviin tehdään kohinanpoisto, joka luo tyylillemme sopivaa pehmeyttä kuviin. Valmis kuva palautetaan Lightroomiin ja kuvasarjan seuraava teos otetaan käsittelyyn. Seuraaville kuville riittää makron toistaminen. On kuitenkin kannattavaa tarkistaa työnjälki ja tehtyjen muokkauksien toimivuus jokaisen kuvan kohdalla. Kun koko kuvasarja on käsitelty, kuviin tehdään minimaalisia korjauksia Lightroom sovelluksessa, jotka näkyvät kuvassa 19. Valmiit kuvasarjat tallennetaan kovalevylle odottamaan seuraavaa työvaihetta.



Kuva 19. Lopullisen värimäärittelyn saanut kuva Lightroomissa.

8.2.5 Äänisuunnittelu

FL Studio 20 (kuva 20) on digitaalinen äänityöasema, jota käytämme luoppaavien ääniraitojen tuottamiseen. FL Studio mahdollistaa moniraitaisen äänen tallentamisen, äänen sekvensoinnin ja miksaamisen. Musiikin tuottaminen tapahtuu virtuaalisen studioteknologian, eli VST-laajennusten avulla. Näitä ovat esimerkiksi virtuaaliset instrumentit, syntetisaattorit ja tehostelaajennukset. (Image Line Software, 2022)



Kuva 20. FL Studio 20. Näkymässä kanavaraidat, aikajana sekä mikseri osittain peittoon jääneenä.

Johtavana instrumenttina, sekä matalimmissa taustäänissä käytetään kuvassa 21 näkyvää *Vital* syntetisaattoria, jonka avulla voidaan rakentaa ääni kolmen eri oskillaattorin muodostamista äänialloista. Ääntä voidaan jalostaa haluttuun suuntaan lisäämällä syntetisaattorin sisällä olevia tehosteita ja filttäreitä. (Vital, 2022) Musiikin tuottamisessa käytämme valmiita ääniä, joiden asetukset ovat entuudestaan tallennettu. Syntetisaattorin valmiita asetuksia kuitenkin säädetään tehden siitä alkuperäisemmän kuuloisin. Tehdyt säädökset lisäävät instrumenttiin vääristymiä ja säröä, jolla pyritään viemään ääntä enemmän konemaiseen ja elottomaan ympäristöön.



Kuva 21. Vital syntetisaattori.

Syvä bassotaajuus toteutetaan 3x Osc syntetisaattorilla, joka näkyy kuvassa 22. 3xOsc toimii samalla periaatteella kuin *Vital*, mutta on pelkistetty vain kolmeen oskillaattoriin, jonka myötä vaatii vähemmän laskentatehoa tietokoneelta. Matalien äänitaajuuksien tarkoitus on huomaamattomasti täyttää tyhjää tilaa. Matalia taajuuksia voi olla vaikea eritellä, mutta ilman niitä kuuliija huomaa, että jotain puuttuu.



Kuva 22. 3xOsc syntetisaattorin oskillaattorit säädettyinä tuottamaan matalia äänitaajuuksia

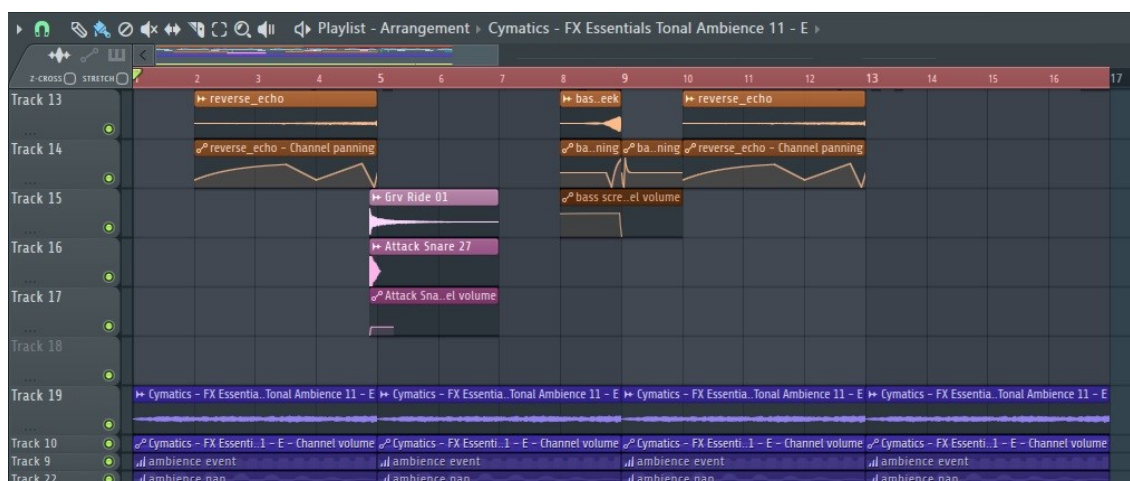
Rumpusoittimien muodostama rytmi tai biitti on rakennettu 44,1 kHz:n 32 bittisistä ääninäytteistä. Biitin tyyli mukaillee dubstep alalajin elektronista musiikkia, jolle on ominaista rytmin synkopointi (Merriam-Webster, 2022). Rummun lyönnejä asetetaan tarkoituksella ohi rytmin oletetulta paikalta, joka on havainnollistettu kuvassa 23. Epäsäännöllisyydellä pyritään saavuttamaan tietynlaista epä-tietoisuuden ja arvaamattomuuden tunnetta.



Kuva 23. Aikajanalle synkopoidusti rakennettu biitti eri rumpujen ääninäytteistä.

Musiikki viimeisteillään käyttämällä erilaisia ääninäytteitä tehosteina, ambient-ääninä ja ympäristön muodostajina. Tehoste voi olla niinkin yksinkertainen ääni kuin käänneinen kaiku. Harkittuun sijaintiin asetettuna tehosteella herätetään kuulijassa odotuksia esimerkiksi kappaleen seuraavaan osioon siirtymisestä. Kuvassa 24 nähdään, että musiikin aikajana on jaoteltuna neljään osioon. Tehosteet on asetettu säännönmukaisesti osittamaan musiikin rakennetta ja

tehdn kuuntelemisesta mieluisampaa. Lopuksi ääniraita viedään ulos .WAV muotoon export-toiminnon avulla.

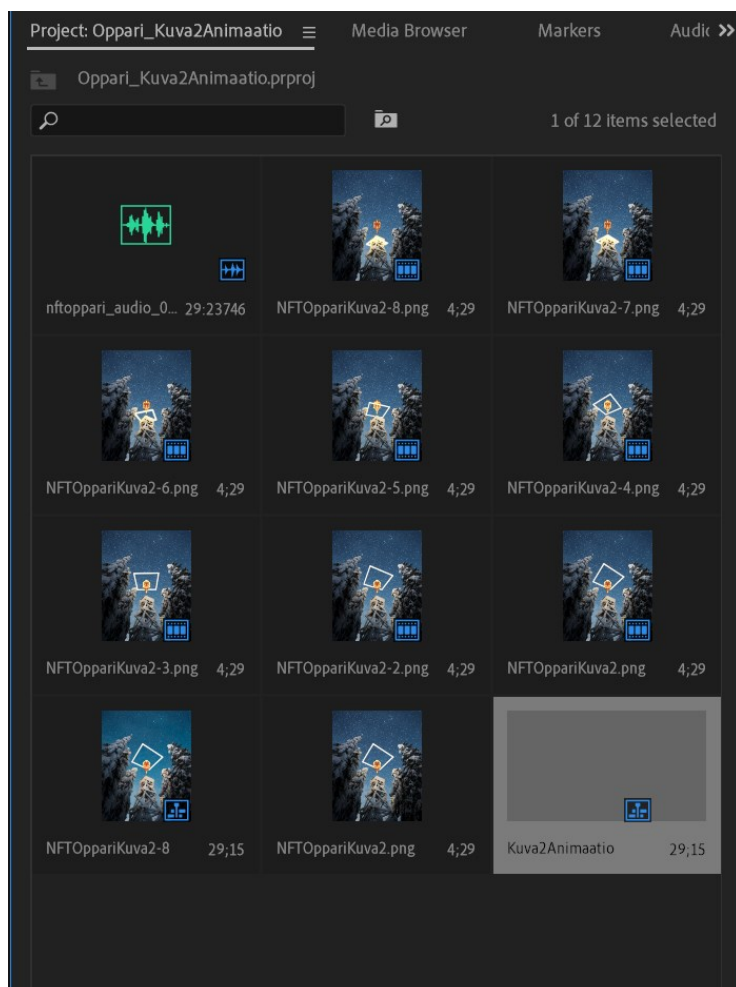


Kuva 24. Nouseva kaikutehoste, sekä muita tehosteita kuten ambient ääniä.

8.2.6 Animointi

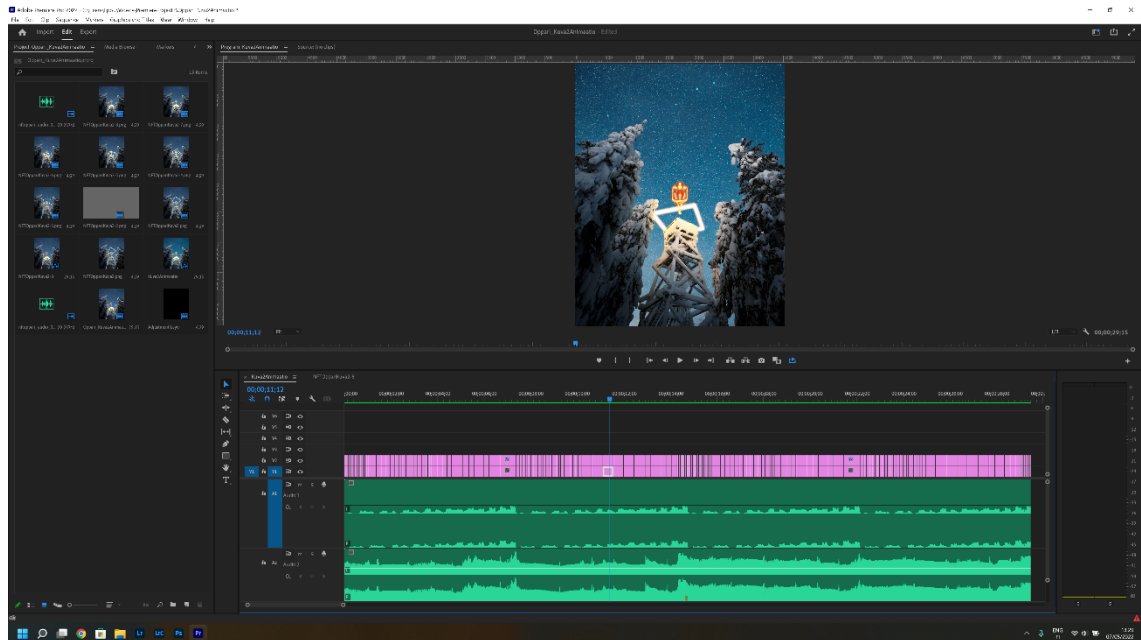
Lopullisten kuvasarjojen animointi ja musiikin liittäminen tapahtuu Adoben Premiere Pro ja After Effects ohjelmissa, jotka toimivat saumattomasti yhteen mahdollistaen teosten liikuttelun sovelluksesta toiseen ilman laadun heikentymistä. Sovelluksista PremierePro on kevyempi ja suunniteltu videoiden leikkaamiseen ja musiikin liittämiseen, kun taas AfterEffects on suunniteltu animointiin, liikkeen liittämiseen ja vaativampaan prosessointiin (Janney, 2019). Tapauksessamme pärjäisimme käyttämällä pelkästään toista näistä ohjelmista, mutta haluamme haastaa osaamistamme ja yhdistää kahden sovelluksen tarjoamat hyödyt.

Prosessi alkaa kuvasarjan sekä ääniraidan tuomisella Premiere Pro sovellukseen. Kuvat on mahdollista tuoda suoraan png. sekvenssinä, jolloin ohjelma toistaa ne videon kaltaisesti. Kyseinen vaihtoehto kuitenkin vähentää kuvasarjan muokattavuutta eikä esimerkiksi salli kuvien järjestyksen muuttamista. Edellä mainituista syistä johtuen kuvat tuodaan sovellukseen yksittäisinä tiedostoina, joka käy ilmi kuvasta 25.



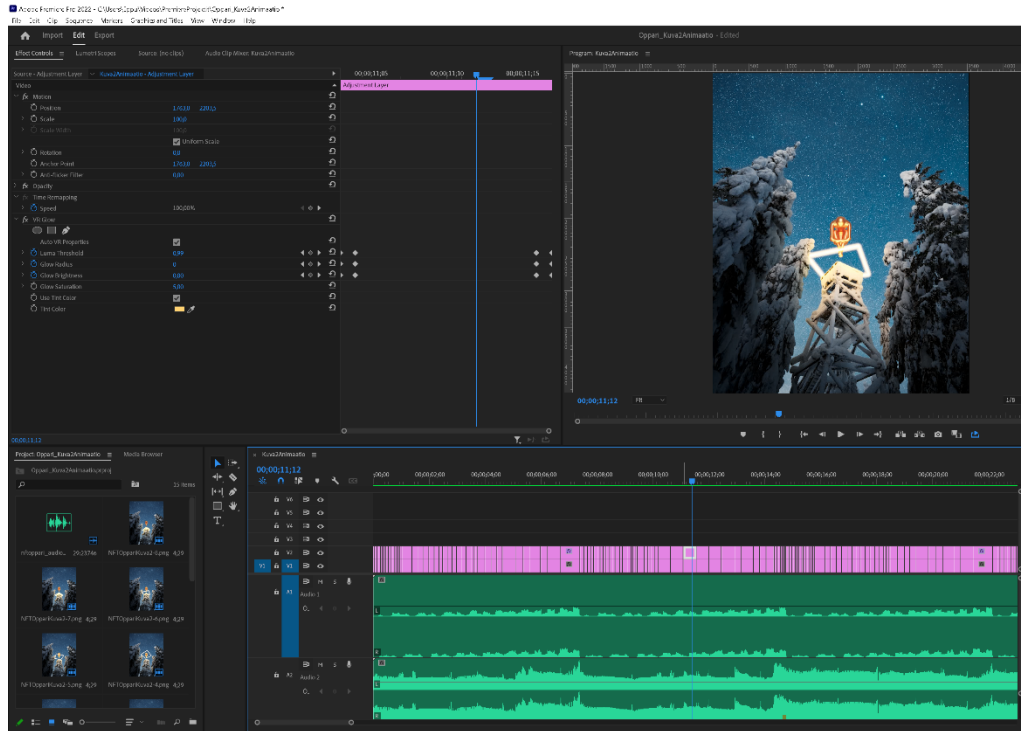
Kuva 25. Premiere Pro sovellukseen tuodut kuvat ja ääniraita.

Kuvasarjan animointi alkaa sekvenssin (sequence) luonnilla, joka luodaan käyttäen kuvien mittasuhteita. Luotuun sekvenssiin liitetään ääniraita, jonka tahti määrää kuvien leikkausnopeuden ja teoksen rytmin. Itse teoksen animointi tehdään manuaalisesti käyttämällä luotua kuvasarjaa ja siihen kuuluvien kuvien liittämistä halutussa järjestyksessä sekvenssiin. Animaation nopeutta voidaan muuttaa säätämällä käytettyjen kuvien kestoja. Rytmityksessä keskitytään asettamaan kuvat musiikissa olevien rytmisoittimien tahtiin, jotta teoksessa oleva liike näyttäisi mahdollisimman luontevalta. Kuvassa 26 näemme valmiin sekvenssin, jossa kuvat ovat halutussa järjestyksessä.



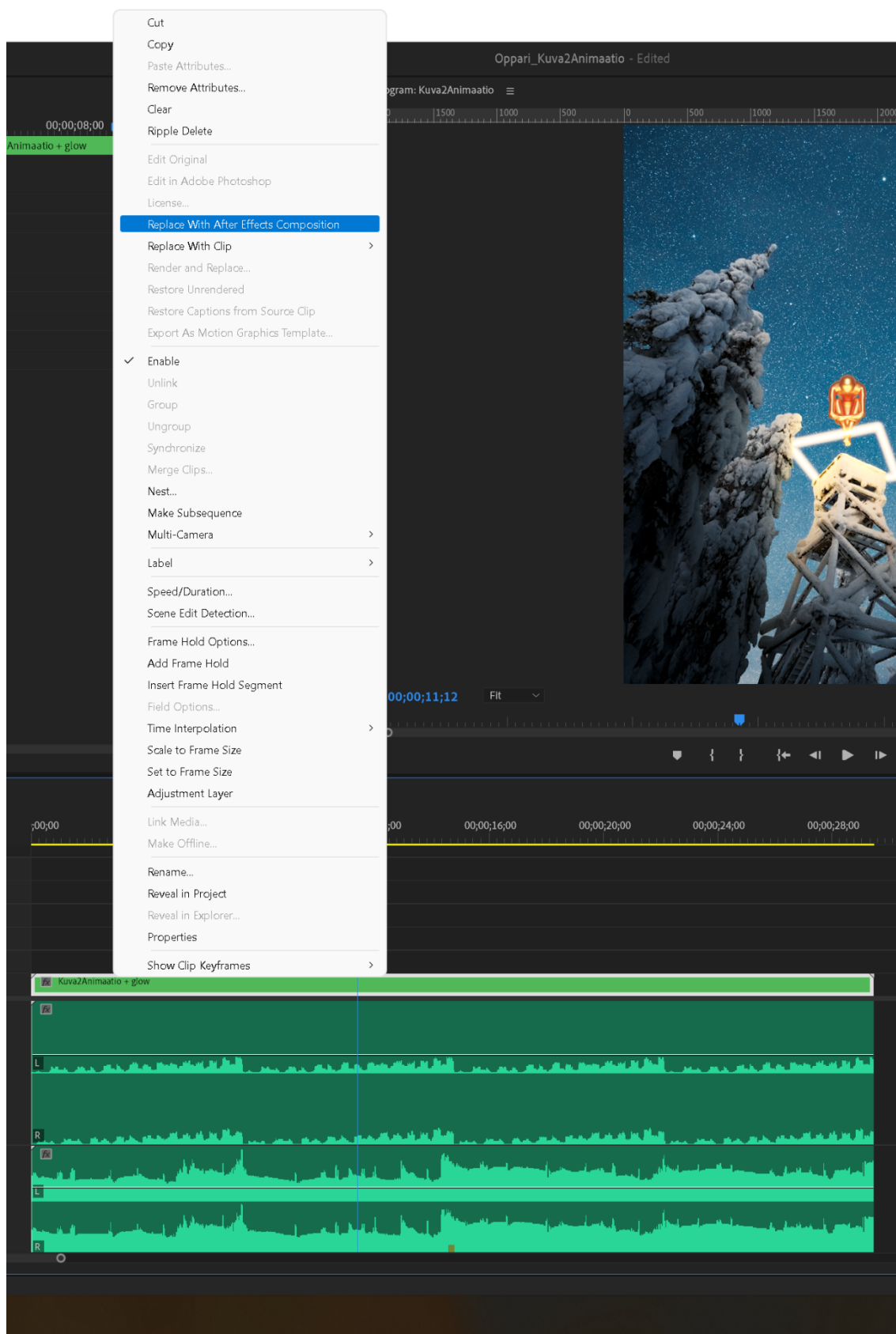
Kuva 26. Teoksen 2 sekvenssi PremierePro sovelluksessa.

Kun teoksen rytmitys ja animointi on valmis kuvien kirkkaisiin kohtiin, lisätään hohtoa käyttämällä VR Glow efektiä. Efektiä varten luodaan säätötaso (adjustment layer), jolle efekti liitetään. Käytämme säätötasoja, jotta efektien voimakkuutta voidaan säätää helposti jälkikäteen, eikä tehdyt asetukset vaikuta teoksen laatuun negatiivisesti. Halusimme efektin vaikuttavan jokaisen kuvan ensimmäiseen ja viimeiseen ruutuun, joka onnistuu käyttämällä keyframejä joilla voidaan animoida efektin voimakkuutta. Efekti ja sen keyframe asetukset näkyvät kuvassa 27.

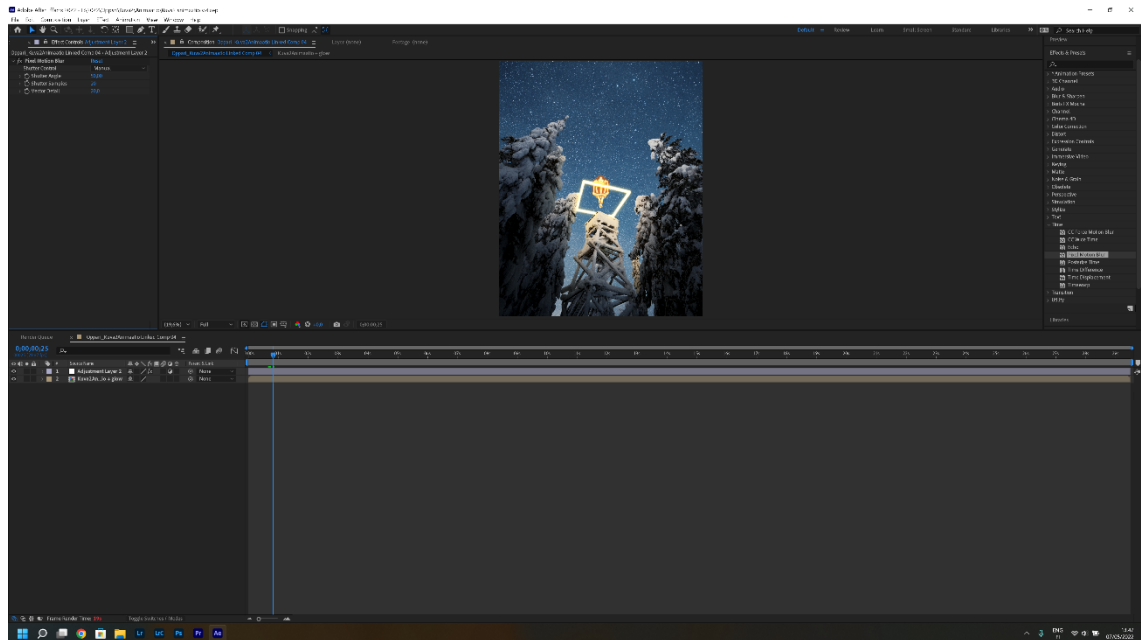


Kuva 27. VR Glow efekti ja sen animointi käyttäen keyframejä.

Valmis sekvenssi siirretään viimeisteltäväksi Adobe After Effects sovellukseen, joka tapahtuu käyttäen Replace with After Effects composition toimintoa, joka on kuvattu kuvassa 28. After Effectsissä viimeistellään sekvenssin sulavuus, jolla tarkoitamme kuvien siirtymien välistä pehmyyttä. Sovelluksessa työskentely aloitetaan luomalla uusi säätötaso, johon lisätään Pixel Motion Blur efekti, joka nähdään kuvasta 29. Kyseinen efekti laskee kuvien välillä tapahtuvia muutoksia ja luo kerätyn tiedon perusteella siirtymien kohdalle uusia kuvia, joissa liikkuvat osat ovat venytettyjä ja sumeita. Kun efektin asetukset on saatu kohdalleen, teos on valmis.

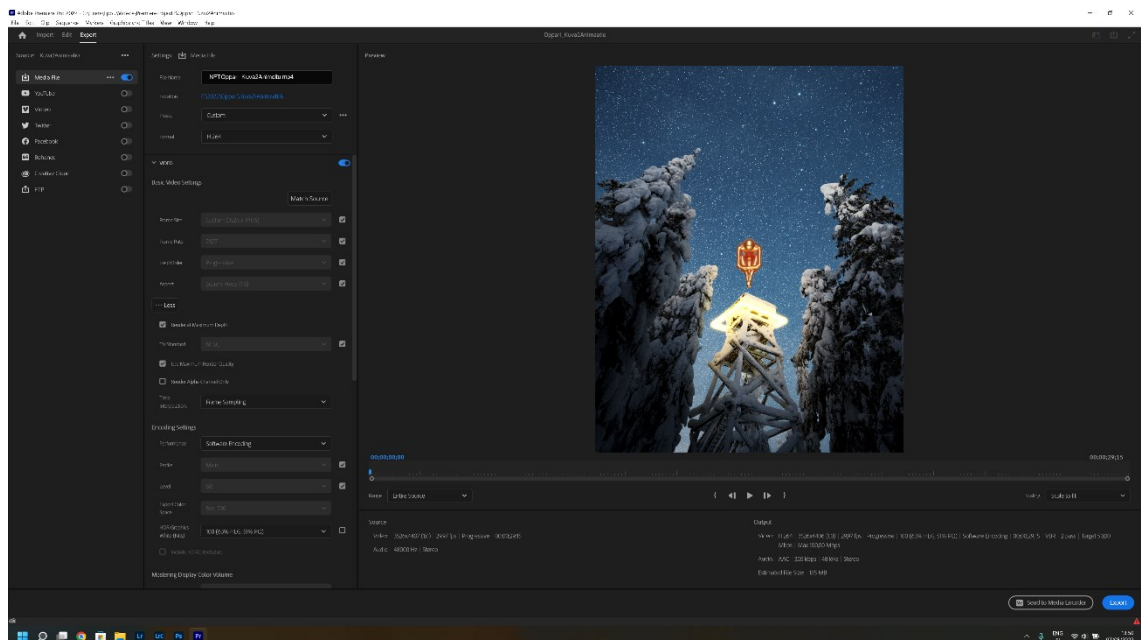


Kuva 28. Replace with After Effect Composition toiminto.



Kuva 29. Pixel Motion blur asetukset After Effects ohjelmassa.

Valmis teos tallennetaan, joka siirtää sen suoraan takaisin Premiere Pro sovellukseen. Viimeinen vaihe on viedä (export) se halutuissa asetuksissa, jotka näkyvät kuvassa 30, ulos sovelluksesta ja liittää lohkoketjuun. Export asetuksissa on syytä ottaa huomioon haluttu laatu ja sen vaikutus prosessin viemään aikaan. Tapauksessamme teokset ovat menossa myyntiin, joten pyrimme exporttaamaan teokset mahdollisimman korkealla laadulla.



Kuva 30. Valmiin kuvan export asetukset Premiere Pro sovelluksessa.

9 Valmiit teokset

9.1 Myyntialusta ja lohkoketjun valinta

Valmiit teokset tarvitsevat alustan myyntiä varten ja valitsemamme alustan täytyy kuvastaa teostemme laatua ja ainutlaatuisuutta. Ennen alustan valintaa täytyy päättää mihin lohkoketjuun teokset liitetään ja jonka päällä kauppa-alusta toimii. Suurimmat kilpailijat ovat Ethereum ja Solana. Näiden kahden suosituksen lohkoketjun ympärillä on kuitenkin muutama mielenkiintoinen pienempi lohkoketju, kuten Chronos ja Binance Smart Chain. Kyseiset lohkoketjut ovat kahden suuren kryptovaluutanvälittäjä yrityksen luomia ja niiden päälle on rakennettu myös kryptotaiteen myyntialustat, jotka ovat kasvattaneet suosiotaan. Vaihtoehtoisista Ethereum on selkeästi suurin ja tunnetuin, mutta kyseisen lohkoketjun haittapuolena ovat suuret kaasumaksut, jotka voivat nousta satoihin euroihin. Muilla vaihtoehtoisilla kaasumaksut pysyvät selkeästi alle kymmenessä eurossa, mutta käyttäjämäärät ja teosten keskihinnat ovat pienempiä. Huomioitavaa lohkoketjun valinnassa ovat myös sen tarjoamat myyntialustat ja niiden tarjoamat hyödyt. Tapauksessamme päädyimme valitsemaan Ethereumin, koska tavoitteenamme on saada teoksille mahdollisimman paljon näkyvyyttä ja mahdollisia ostajia. Ethereum myös tarjoaa kattavimman valikoiman myyntialustoja.

9.1.1 Myyntialustan valinta

Kriteereinämme myyntialustalle toimivat käyttäjämäärä, helppokäyttöisyys, eettisyys ja sen teoksille tuoma lisäarvo. Potentiaalisia vaihtoehtoja ovat Opensea, Foundation ja Superrare.co. Helpoin ja tunnetuin alusta olisi Opensea, mutta kyseessä on avoin alusta, jolle kuka vain voi listata teoksensa myyntiin. Avoinuudesta johtuen alustalla on suuri määrä teoksia, joiden seasta voi olla vaikea erottua. Alustan ympärillä on myös tapahtunut uskottavuutta ja eettisyyttä alentavia tapahtumia, kuten sisäpiirin kauppvoja ja yksityishenkilöiden tilien sulkemisia valtion pakotteiden takia (Tan, 2022; Sigalos, 2021).

Teoksillemme eniten arvoa tuottava alusta olisi Superrare sillä kyseessä on todella eksklusiivinen ja valikoiva alusta. Taiteilijaksi Superraren alustalle pääsy vaatii hakemuskaavakkeen täyttämisen, johon kuuluu, esittelyvideo, nettisivut,

kertomus teoksista ja linkki kansioon, joka sisältää valmiit teokset. Superraren kuratointi tiimi käy hakemukset viikoittain läpi ja valitsee alustalle sopivimman taiteilijat. Tapauksessamme kyseinen prosessi kuitenkin vaatii liian suuren vaivan sen antamiin hyötyihin nähden. Emme kuitenkaan sulje alustaa pois mahdollisten tulevien kokoelmien vaihtoehtoista.

Valitsemamme alusta on Foundation, joka tarjoaa sopivan keskilinjan kahden edellä mainitun alustan väliltä. Foundation on kutsupohjainen, kuten Superrare, mutta erona on, että kutsuja voi antaa jo alustalla olevat taiteilijat. Alusta ei siis ole yhtä eksklusiivinen mutta samaan aikaan se on lähestyttävämpi uusille taiteilijoille. Foundationilla on kuitenkin sen kutsupohjaisen rakenteen takia arvostetumpi asema, kuin avoimilla alustoilla kuten Opensea. Foundationiin liitetyt teokset saa myös näkyviin Opensea alustalle, jonka kautta niille on mahdollista saada lisää näkyvyyttä.

9.1.2 Tilien luonti ja teosten myyntiin asettaminen

Alustalle pääseminen vaatii kutsun, joten kontaktoimme tuntemiamme valokuvaajia, jotka ovat jo alustalla ja pyydämme heitä antamaan kutsumaan meidät alustalle. Kutsun saatua luomme käyttäjätilin käyttäen opinnäytetyötä varten luomaamme Metamask-kryptolompakkoa. Luodulle tilille on valittava nimi ja liitettävä siihen olemassaolevat sosiaaliset mediat, kuten Instagram ja Twitter jotta tili saa taiteilijastatuksen. Projektia varten loimme yhteisen taiteilija profiilin, jonka nimeksi valitsimme DosBoisEth. Loimme kyseisellä taiteilija profiililla käyttäjät vaadittuihin sosiaalisiin medioihin ja myöskin yhteisen google tilin, johon saamme tiliämme koskevat sähköpostit.

Tilin luonnin ja varmentamisen jälkeen tapahtuu teosten lisääminen lohkoketjuun ja myyntialustalle. Kyseinen toimenpide vaatii Ethereumia, jolla voidaan kattaa prosessin tuottamat kaasumaksut. Kaasumaksujen suuruus vaihtelee lohkoketjun käyttäjämäärien mukaan. Verkosta voidaan tarkistaa kaasumaksun määrä päiväkohtaisesti, sekä tuntikohtaisesti. Tämän ansiosta voimme tehdä huomion, että meidän kannaltamme on kannattavaa suorittaa teosten lisääminen alustalle mahdollisimman aikaisin aamulla (Ethereumprice, 2022).

9.2 Teokset

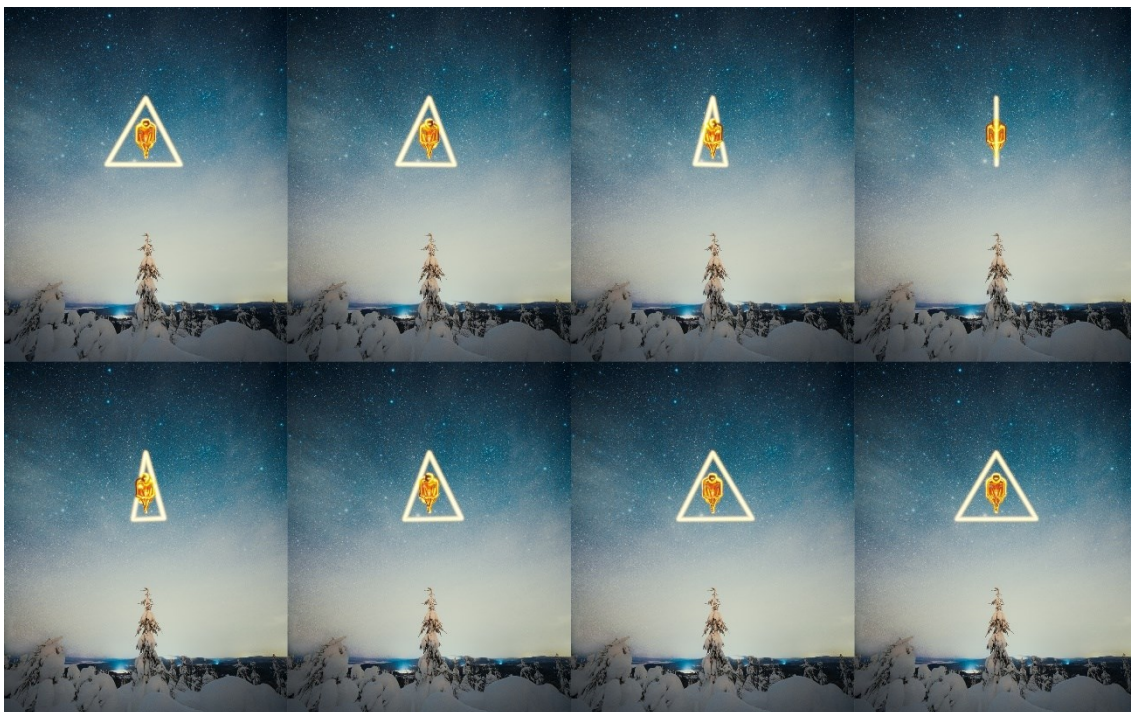
Valmiit teokset koostuvat kahdesta yhtä tärkeästä elementistä, jotka ovat animoidut valokuvasarjat ja ääni. Kuvissa 31, 32 ja 33 on kootusti jokaisen teoksen kuvat sarjana. Loimme animaation kyseisistä kuvasarjoista ja luoduista ääniteoksista. Valmiit teokset löytyvät Foundation.app myyntialustalta nimellä Dos-Boiseth tai hakusanalla Pohjola.



Kuva 31. EVERLASTING ECHO. Valmis kuvasarja.



Kuva 32. NEST OF ETERNITY. Valmis kuvasarja.



Kuva 33. VALLEY OF INFINITY. Valmis kuvasarja.

10 Yhteenveto ja pohdinta

Lähdimme suunnittelemaan ja tekemään tätä opinnäytetyötä pohjaten vahvasti omiin mielenkiintoihimme ja osaamiseemme. Kuulimme NFT teknologiasta ensimmäisen kerran keväällä 2021 jonka jälkeen aiheeseen liittyvien artikkeleiden ja etenkin videoiden määrä syötteissämme moninkertaistui. Kyseinen uusi nousuva teknologia, jonka luvattiin mullistavan digitaalisen taiteen markkinat, herätti vahvasti kiinnostuksemme. Alkuun ajatus vaikutti utopistiselta, sillä yksinkertaisia sutaistuja taideteoksia myytiin tuhansilla euroilla. Samalla teknologian tarjoamat hyödyt herättivät kiinnostuksen sen tarjoamia mahdollisuuksia kohtaan ja halusimme lähteä tutkimaan aihetta enemmän tämän opinnäytetyön muodossa. Etenkin teknologian tarjoamat uudet ansaintamuodot, taiteenmyyntikanavat ja taiteen kirjaaminen pysyvään lohkoketjuun toimivat kiinnostuksemme kohteina. Halusimme myös haastaa omaa osaamista taiteenluojina ja testata käytännössä taiteen liittämistä lohkoketjuun. Näemme paljon potentiaalia uuden teknologian sisällä ja osana opinnäytetyötämme halusimme edesauttaa ja koota aiheeseen liittyvää tietoa yhteen paikkaan. Halusimme myös tutkia aihetta kriittisesti ja perehtyä etenkin lohkoketjun tuottamaan hiilijalanjälkeen.

Tietoperustaa kootessa syksyllä 2021 ja keväällä 2022 luotettavien lähteiden ja etenkin kirjallisten lähteiden löytäminen tuntui hetkittäin haastavalta. Uskoaksemme ongelma johtuu aiheen uutuudesta. Aihe on edelleen hyvin tuore ja taipuvainen muutokseen, josta johtuen artikkeleissa oleva tieto saattoi jossain tapauksissa olla jo vanhentunutta tai ristiriidassa uusien artikkeleiden kanssa. Opinnäytetyötä kirjoittaessa kirjoitettujen artikkeleiden määrä on kuitenkin lisääntynyt merkittävästi ja lähteitä löytyi lopulta kiitettävästi. Uskoaksemme lohkoketjuteknologia tulee jatkamaan vauhdikasta kehittymistään, joka voi johtaa käsittelemiemme aiheiden vanhentumiseen.

Tietoperustassamme kerrotaan karkeasti lohkoketjun toiminnasta, älykkäistä sopimuksista sekä lohkoketjun toiminnasta taidemaailmassa. Uskomme opinnäytteemme antavan riittävän ymmärryksen asiasta kiinnostuneille, mutta aihe on itsessään käsittelemiämme aiheita syvempi. Emme esimerkiksi käsittele oman älykkään sopimuksen luontia tai eri lohkoketjujen eroja, vaan keskityimme Ethereum-verkkoon ja sen toimintaa. Aiheen ollessa todella laaja ja

moniulotteinen jouduimme tietoisesti karsimaan aiheita ja keskittämään tutkimuksemme teoksiimme liittyviin osa-alueisiin. Jouduimme myös jättämään aiheet kuten kvanttietokoneet, rahanpesun taidemaailmassa ja lohkoketjujen muut käyttötarkoitukset pois opinnäytetyöstämme työmäärän ja rajauksen takia. Näkemykset lohkoketjun hyödyistä ja haitoista eivät kuitenkaan ole yksiselitteisiä ja mielipide niiden toimivuudesta vaihtelee usein riippuen, kysytkö joko taiteilijalta vai keräilijältä tai nuorelta vai vanhalta henkilöltä. Huomasimme myös tiedon puutteen ja aiheen teknisyyden luovan hämmennystä taiteilija piireissä sekä itsessämme. Toivommeekin tämän opinnäytetyön kaltaisten teosten lisääntyvän ja teknologian kehittyvän kohti käyttäjäystävällisempää ja helpommin ymmärrettävää toteutus tapaa, sillä uskomme kyseisen menetelmän tuovan kaivatua uutta energiaa taidemarkkinoille.

Lohkoketju, NFT:t ja taide ovat yksi mahdollisista yhdistelmistä, joiden ympäriltä aihetta voi lähestyä. Taide ja luova toteuttaminen oli meille mieluisa reitti lähestyä kryptotaidetta ja sen ympärillä vallitsevia yhteisöjä. Uskomme myös, että tällä hetkellä taide on merkittävimmistä reiteistä yhdistämään tavallinen kuluttaja vielä laajalti tuntemattomaan teknologiaan. Ajan kuluessa NFT:llä on mahdollisuus muotoutua eri trendien alla yhä laajemmin tavallisen ihmisen arkeen.

Alkuperäisessä suunnitelmassa halusimme hyödyntää verkostojamme ja suorittaa haastatteluja alan asiantuntijoilta. Halusimme myös tutkia kryptotaiteen synnyttämiä yhteisöjä sosiaalisissa medioissa, kuten Twitterissä ja TikTokissa, mutta jo varhaisessa vaiheessa huomasimme työmäärän kasvavan yli opinnäytetyölle suunnitellun määrän yli. Jouduimme kyseisestä syystä karsimaan syvemmän perehtymisen yhteisöihin tämän opinnäytteen osalta. Olemme kuitenkin seuranneet keskustelua etenkin Twitterissä ja ottaneet osaa siellä pidettyihin keskusteluihin. Uskomme Twitterissä pidettyjen avointen keskustelukanavien olevan tärkeitä oman taiteen myynnin ja koko kryptotaidemarkkinan kehityksen kannalta.

Digitaalinen taide tuntuu myös jakavan ihmisiä ja etenkin valokuvien muokkaaminen ja elementtien lisääminen on asia jota ei pitäisi tehdä joidenkin mielestä ollenkaan. Kyseinen näkemys tuntuu kuitenkin olevan murroksen alla, sillä olemme huomanneet 3D-taiteen, että valokuvien manipuloinnin yleistyvän etenkin kryptotaidemarkkinoilla. Uskomme negatiivisen mielikuvan digitaalisen

taiteen ja valokuvien yhdistämisen ympärillä johtuvan ajatuksesta, että digitaaliset taiteilijat pyrkisivät uskottelemaan katsojalle teoksen olevan valokuva. Koimme, että taiteenluonnissa ei kuulu olla rajoja, eikä teoksiamme voi luulla tavallisiksi valokuviksi leijuvien hahmojen takia. Koska taidekokoelmamme teema rakentui luonnon ja digitaalisuuden yhdistelmään, oli perinteisten valokuvien ehostaminen 3D-mallien upottamisella ympäristöön perusteltua. Koemme eriävien ajatusten taiteen tyylistä tai toteutuksesta vahvistavat todellisuutta siitä, että taide kehittyy. Aina tulee olemaan niitä, jotka vieroksuivat uutta, jolloin pelko ja tietämättömyys tulevasta oireilee kriittisyytenä sitä kohtaan.

Taiteellisen osuuden osalta halusimme luoda erottuvaa ja omannäköistämme taidetta, joka sisältää kiinnostuksemme mukaisia aiheita. Visiomme taiteellisen osuuden tuotoksista vaihtui useampaan otteeseen suunnitteluvaiheen aikana. Jouduimme molemmat tekemään kompromisseja omista visioistamme, mutta päädyimme lopulta molempia miellyttävään lopputulemaan. Teosten työstäminen on ollut miellyttävää, mutta myös hyvin haastavaa ja etenkin aikaa vievää. Teosten luonnissa uusien tekniikoiden opettelu ja käyttäminen on kehittänyt osaamista etenkin 3D-sovelluksen ja animoinnin osalta. Huomasimme työskentelymenetelmissämme olevan useampikin hidastava tekijä, kuten pitkät render- ja tiedoston ohjelmasta ulosvientiajat, visioiden yhteensovittaminen, sekä uusien tekniikoiden haltuunotto. Myös kahden henkilön aikataulujen sopiminen ja yhteisen työskentelyajan löytyminen on hidastanut prosessia. Olemme kuitenkin onnistuneet ratkomaan ongelmat kommunikoinnilla ja selkeällä tehtäväjaolla.

Teosten luonti osoittautui pidemmäksi ja moniulotteisemmaksi prosessiksi, kuin olimme kaavailleet. Yhden teoksen luontiprosessi kesti kaikki työvaiheet huomioiden noin 100 tuntia, joka on huomattavasti enemmän, kuin olimme ajatelleet. Prosessi on kuitenkin ollut äärimmäisen opettavainen. Teoksia varten käytimme alkuun useamman tapaamisen pelkästään suunnitteluun, joiden aikana tutkimme karttoja ja mahdollisia kuvauskohteita. Kävimme myös harjoittelemassa yö kuvaamista Kolilla. Kyseisellä kuvausmatkalla huomasimme kohteen olevan epäsuotuisa sen ympärillä olevien kohteiden, kuten hotellin ja siitä muodostuvan valosaasteen takia. 3D-mallintaminen oli lähes täysin tuntematon alue ja otimme ison riskin sen sisällyttämisessä taideteoksiin. Miksi teosten luonti osoittautui pidemmäksi prosessiksi, johtui pitkälti siitä, että jouduimme opettelemaan paljon uutta lyhyessä ajassa. Osa työvaiheista ei saattanut mennä odotusten

mukaisesti koska meillä ei yksinkertaisesti ollut aiempaa kokemusta siitä. Tärkeimmäksi kokemamme asia, jonka saimme koko prosessista, on vertailupohja alkuperäiselle visiollemme. Yhä uudelleen meitä muistuttaa se, että todellisuus ei todennäköisesti tule vastaamaan sitä, mitä mielessä ajattelee, mutta jotain siltä väliltä. Onneksemme äänituotanto tapahtui nopeasti, koska siitä oli jo aiempaa kokemusta. Kuitenkin puutteellisesti ja vastatakseen tavoitteitamme, olisimme tarvinneet hieman enemmän aikaa siihen työvaiheeseen. Tämä ongelma olisi voitu hyvin ratkaista esimerkiksi päättelemällä jokin aiemmista työvaiheista aiemmin. Koko työprosessia ja sen haasteita ajatellen, meillä on tiettyllä tavalla ollut suuri riski päätyä umpikujaan tai tilanteeseen, jossa emme yksinkertaisesti kykene etenemään.

Teosten työstämisyövaiheessa on paljon asioita, joita olisimme voineet tehdä toisin. Kokemuksen puutteen takia emme osanneet limittää työvaiheita niin tehokkaasti kuin olisi ollut mahdollista. Tämän takia saatoimme hukata paljonkin aikaa, jota olisimme säästäneet loppupäästä. Projektin laajuus on toinen huomioon otettava asia. Alun perin tarkoitus oli toteuttaa viiden teoksen kokoelma, mutta supistimme sen lopulta kolmeen. Koemme tämän olleen tärkeä päätös, koska jo näissä kolmessa käytettävissä oleva aikamme alkoi käydä kriittisen rajalliseksi. Tulevaisuuden projekteja huomioiden tulemme ottamaan huomioon minkä kokoiseen työmäärään otamme mitään toteutustekniikoita mukaan. Esimerkiksi 3D-mallinnus oli jotain, mitä olisi omatulla kokemuksella voitu soveltaa huomattavasti pienemmässä projektissa. Tällöin sen osalta olisimme voineet nostaa tuotettua laatua enemmän odotuksiamme vastaavalle tasolle. Se mitä meillä on tässä ei kuitenkaan ole huonoa. Päinvastoin ottaen huomioon haasteet ja aiemman osaamisen, koemme suoriutuneemme erinomaisesti.

NFT teknologiaan tutustuminen taidemaailman kautta on käynnistellyt meissä ajatustyötä myös muihin mahdollisuuksiin, joihin tätä voisi potentiaalisesti hyödyntää. Kuten 5.3 Kryptotaiteen luomat yhteisöt -kappaleessa Vaynerchuckin NFT projektissa esiintyi ajatus access token-mallista. Ajattelemmekin, että NFT konsepti voisi olla tulevaisuudessa tapahtuva kehitysmuutos tämän päivän kanta-asiakas- ja asiakasomistajuuksiohjelmiin, joita ovat mm. S-ryhmän Bonus ja Keskon K-plussa. Jos lohkoketjuun kirjaaminen mahdollistaa keskusviranomaisen poistamisen prosessista, voisimme yhä pidemmälle vietyinä ajatella esimerkiksi henkilötunnuksen minttaamista lohkoketjuun, jota kautta

henkilöllisyyden varmentaminen tapahtuisi. Tällöin oman henkilötiedon sisältävän NFT:n omistaessa avautuu oikeus esimerkiksi allekirjoittaa opiskelupaikka vastaanotetuksi sille tarkoitetulle henkilölle. Tapahtuma olisi tietysti hajautetun infrastruktuurin ansiosta kaikkien nähtävissä, mutta kryptografian avulla salatua, jolloin tieto pysyy yksityisenä. Valtiollisella tasolla tämä kuitenkin kuulostaa tähtiin kurottamiselta, jos arkemme peruspilarit rakentuisivat lohkoketjun ympärille.

Prosessin aikana olemme seuranneet NFT projektien kehityskaaria hyvin tiivistä lyhyessäkin ajassa. Tutustuimme lähemmin erääseen Mythical Creatures projektiin, joka hyödynsi access token-konseptia. Eli NFT:n omistajuus mahdollisti tässä tapauksessa osallistumisen peliin, joka tuotti pelaajalle projektin omaa kryptovaluuttaa. Kokemus ei ollut kovin kannattava, jos lainkaan järkevä. Tämä osaltaan vahvasti kirjoittamaamme siitä, miten marginaalinen osuus NFT projekteista oikeasti menestyy. Toisaalta käytännön kokemus ei koskaan ole hukkaan heitettyä, jos niistä oppii. Olemme huomanneet, että NFT yhteisöt ovat saattaneet käydä jo huipussaan, jota on jonkintasoinen romahdus tarjonnan laadussa. Laatu ei välttämättä vastaa sitä, mitä esimerkiksi ensimmäiset tunnetut NFT projektit olivat, kuten Bored Ape Yacht Club. Osaltaan tätä on osattu odottaa ja koemme, että niin on hyvä. Teknologiaa kohtaan on yhä luottamus ja kehitys jatkuu eteenpäin tasaisemmalla syklillä. Pidämme itsemme ajan tasalla yhteisöjen kehityksessä ja ennen kaikkea bisnesmaailmaan liittyvissä innovaatioissa, joista voimme saada todellista hyötyä osana omia työuriamme. Se mitä puhutaan lohkoketjuteknologian vapaudesta ja läpinäkyvyydestä tulee jäämään suureksi kysymykseksi ja epäilyn aiheeksi. Kappaleessa 7.2 Merkitys, kävi ilmi, että on kuitenkin joku taho, johon tässäkin rakennelmassa täytyy luottaa. Vaikka puheet ovat suuria vapaasta ja tasa-arvoisesta internetistä, paljastukset kuten tämä antaa vain ajatusta siitä, että meille tarjotaan samanlaista systeemiä, joka meillä nytkin on. Ainoa ero vanhaan on se millä nimellä sitä kutsutaan.

Kun lähdimme miettimään suuntaa mihin haluamme edetä koko opinnäytteen kanssa, päädyimme vakavaan kysymykseen, miten digitaalisuus ja luonto ovat sulautumassa yhteen? Opinnäytteen alkutaipaleella meillä oli vain ajatus siitä, mitä teknologian kehityksessä tapahtuu ja miten se vaikuttaa jokapäiväiseen arkeemme. Mielikuva digitaalisuuden ja luonnon yhdistymisestä on vaikeaa muodostaa jo pelkästään siksi, että digitaalisuus on käytännössä näkymätöntä.

Internet on taso todellisuutemme päälle liimattuna, jota ilman emme voisi elää nykypäivän vaatimusten alla. Opinnäytteen ekologisuus osiossa opimme merkittäviä asioita ilmaston muuttumisesta ja miten kaikesta muustakin kuin lohkoketjun ylläpidosta muodostuneista saasteista maailmamme on joutunut tilaan missä se on nyt. Uskomme, että tämä on se osio, joka tulee haastamaan taidekokoelmamme katselijaa miettimään, miten digitaalisuus peittää todellisuutta ympärillämme. Koemme, että digitaalinen maailma on se missä nykypäivän todellisuus valtaosin tapahtuu. Aina hetkittäin otsikoihin nousee uusia ilmastoraportteja, jotka nostavat melua sosiaalisessa mediassa siitä, että aika toimia on nyt. Kuitenkin aikaa kuluu, eikä mitään oikeastaan tapahdu ja taas ollaan samassa tilanteessa. Ikään kuin elämä digitaalisuudessa on sittenkin niin paljon huomiota pois todellisuudesta vievää, että nähty vaiva asian puolesta ylettyykin vain sosiaalisessa mediassa ilmenevään papukaijakulttuuriin, jossa vain toistetaan edellisen ääneen sanomia asioita. Ehkä metaversumi on uusi ”planeettamme” kun ilmasto ei saatukaan pelastettua.

Koemme opinnäytetyön olleen kaikin puolin opettavainen ja onnistunut kokemus. Etenkin taiteelliseen osioon olemme molemmat tyytyväisiä. Jälkikäteen ajateltuna olisimme voineet pyytää palautetta teoksista työprosessin aikana, mutta samaan aikaan halusimme säilyttää oman visiomme ja luoda teoksista aidosti oman näköisiamme. Palautetta tulemme kuitenkin saamaan tärkeimmässä muodossa, eli myyntiluvuissa. Mikäli teokset menevät kaupan voimme todeta kokoelmamme onnistuneen myös taiteenkeräilijöiden silmissä.

11 Lähteet

- Adobe. 2020. Tietoja makroista ja Makrot-paneelistä. Adobe. <https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/actions-actions-panel.html>. 17.3.2022
- Adobe. 2022. Lightroom vs. Photoshop: When to use each image editing program. Adobe. <https://www.adobe.com/creativecloud/photography/lightroom-vs-photoshop.html>. 8.3.2022.
- Akshit, A. 2021. 6 Top NFT Wallets in 2022. AnalyticSteps. <https://www.analyticsteps.com/blogs/6-top-nft-wallets-2022>. 25.1.2022.
- Akten, M. 2020. The Unreasonable Ecological Cost of #CryptoArt (Part 1). Memo Akten. <https://memoakten.medium.com/the-unreasonable-ecological-cost-of-cryptoart-2221d3eb2053>. 10. 12 2021.
- Ankumah, A. 9.1.2019. The Big Problem With Big Data. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/09/the-big-problem-with-big-data/>. 25.1.2022.
- Aoki, S.; & Tudisco, A. 2021. Dream Catcher Auction by Steve Aoki x Antoni Tudisco. Nifty Giveaway. <https://niftygateway.com/itemdetail/primary/0xbeccd9e4a80d4b7b642760275f60b62608d464f7/1>. 1.3.2022.
- Arbour, G. 2011. When to use .WAV files – when to use MP3 files? What is the difference between the two formats?. Premium Beat by shutterstock. <https://www.premiumbeat.com/blog/when-to-use-wav-files-when-to-use-mp3-files-what-is-the-difference-between-the-two-formats/>. 9.2.2022.
- Art Encyclopedia. 2022. Computer Art History. Characteristics of Digital. <http://www.visual-arts-cork.com/computer-art.htm>. 25.1.2022.
- ArtStation Team. 2021. A Statement from ArtStation. ArtStation. <https://magazine.artstation.com/2021/03/a-statement-from-artstation/>. 26.1.2022.
- Bear, K. & Rauchs, M. 2021. Hyper Real. Invesco. <https://www.nordnet.fi/download/18.75d5a01b17818ce21753686b/1617695422365/Blockchain-whitepaper.pdf>. 17.1.2021.
- Beekhuizen, C. 2021. Ethereum's energy usage will soon decrease by ~99.95%. Ethereum Foundation Blog. 18.5.2021. Blogi. <https://blog.ethereum.org/2021/05/18/country-power-no-more/>. 17.3.2022.
- Blender. 2022. Subdivision Surface Modifier. Blender 2.79 Manual. <https://docs.blender.org/manual/en/2.79/modeling/modifiers/generate/subsurf.html?highlight=subdivision%20surface>. 25.3.2022.
- Blender. 2022. Shader Editor. Blender 3.1 Manual. https://docs.blender.org/manual/en/latest/editors/shader_editor.html. 31.3.2022.
- Blender. 2022. Principled BSDF. Blender 3.1 Manual. https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/shader_nodes/shader/principled.html. 29.3.2022.
- Blender. 2022. UV Project Modifier. Blender 3.1 Manual. <https://docs.blender.org/manual/en/2.79/modeling/modifiers/generate/subsurf.html?highlight=subdivision%20surface>. 25.3.2022.
- Bored Ape Yacht Club. 2022. Welcome to the Bored Ape Yacht Club. Bored Ape Yacht Club. <https://boredapeyachtclub.com/#/home>. 20.1.2022.
- Calma, J. 2021. THE CLIMATE CONTROVERSY SWIRLING AROUND NFTS. The Verge. <https://www.theverge.com/2021/3/15/22328203/nft-cryptoart-ethereum-blockchain-climate-change>. 14.1.2022.

- Camara, A. 2021. State of NBA Top Shot – February 4, 2021. Dev Diary. 4.2.2021. Blogi. <https://blog.nbatopshot.com/posts/state-of-nba-topshot>. 21.1.2022.
- Cambridge Centre for Alternative Finance. 2021. Mining Map: Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index. Cambridge Centre for Alternative Finance. https://ccaf.io/cbeci/mining_map. 17.12.2021.
- Cambridge Centre for Alternative Finance. 2022. Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index: FAQ. Cambridge Centre for Alternative Finance. <https://ccaf.io/cbeci/faq>. 19.1.2022.
- Cariou, L. 2021. The “Crypto-” Carbon Crisis: Can CryptoArt and NFTs Be Sustainable?. Impakter. <https://impakter.com/can-cryptoart-and-nfts-be-sustainable/>. 18.12.2021.
- Cent. 2021. "Tweet/20. Valuables. <https://v.cent.co/tweet/20>. 21.12.2022.
- Christensen, K. 2016. Design 101: How To Work Non-Destructively In Photoshop. Redbranchmedia. 19.1.2016. Blogi. <https://redbranchmedia.com/blog/design-101-how-to-work-non-destructively-in-photoshop/>. 14.3.2022.
- Clark, M. 2021. NFTs, explained. The Verge. <https://www.theverge.com/22310188/nft-explainer-what-is-blockchain-crypto-art-faq>. 29.11.2021
- Coinbase Europe Ltd. 2021. What is "proof of work" or "proof of stake"?. Coinbase. <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>. 20.12.2021.
- DappRadar.com. 25.1.2022. Top Solana Dapps. DappRadar. <https://dappradar.com/rankings/protocol/solana>. 25.1.2022.
- Davis, N. 11.11.2021. Beeple (b. 1981) EVERYDAYS: THE FIRST 5000 DAYS. Christie's. <https://onlineonly.christies.com/s/beeple-first-5000-days/beeple-b-1981-1/112924>. 16.1.2022.
- Decentralizedcreator. 6.1 2022. 5 Best Solana Wallets. Decentralizedcreator. <https://decentralizedcreator.com/best-solana-wallets/>. 25.1.2022.
- DeNicola, L. 2021. What to know about non-fungible tokens (NFTs) - unique digital assets built on blockchain technology.
- Dobrik, J. 2022. Is NFT art a good investment? Understand why people buy digital art. ValiantCEO. <https://urly.fi/2BSZ>. 26.1.2022.
- Ethereum. 2021. Non-fungible tokens (NFT). Ethereum. <https://ethereum.org/en/nft/>. 29.11.2021.
- Ethereum. 2022. The Merge. Ethereum. <https://ethereum.org/en/upgrades/merge/>. 17.3.2022.
- Ethereumprice. 2022. Ethereum Gas Charts. Ethereumprice. <https://ethereumprice.org/gas/>. 27.4.2022.
- Farrington, R. 2021. Why Big Brands Are Spending Millions On NFTs. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/robertfarrington/2021/12/25/why-big-brands-are-spending-millions-on-nfts/>. 25.1.2022.
- Frances Eng, K. 2020. What the Heck Is Cryptoart?. Medium. <https://medium.com/swlh/what-the-heck-is-cryptoart-41f8af965e92>. 25.1.2022.
- Gantelius, P. 2022. fSpy. Stuffmatic. <https://stuffmatic.com/projects/fspy/>. 11.3.2022.
- GaryVee. 2021. Welcome to VeeFriends. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=DmDieez1GYQ>. 7.3.2022.
- Gopie, N. 2018. What are smart contracts on blockchain?. IBM. <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts>. 20.1.2022.

- Guarnieri, R. & Colson, T. 2021. NFT Bragging Rights & IP Ownership. Executive IP. <https://www.executiveip.com/nft-bragging-rights-and-ip-ownership/>. 25.1.2022.
- Hallamaa, T. 2021. Miten teoksesta tulee kryptotaidetta – Teimme uutisesta NFT:n. Yle. <https://yle.fi/uutiset/3-11847087>. 25.1.2022.
- Hellman, M. 2018. Kulutusideologia ruokkii riippuvuusongelmia. Ilmiömedia. <https://ilmiömedia.fi/yleinen/kulutusideologia-ja-riippuvuus/>. 25.1.2022.
- Howson, P. 2021. NFTs: why digital art has such a massive carbon footprint. The Conversation. <https://theconversation.com/nfts-why-digital-art-has-such-a-massive-carbon-footprint-158077>. 16.1.2022.
- Jansiti, M. & Lakhani, K. 2017. Harvard Business Review. The Truth About Blockchain. <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>. 20.12.2021.
- Image Line Software. 2022. What can FL Studio do?. FL Studio 20 Reference Manual. https://www.image-line.com/fl-studio-learning/fl-studio-online-manual/html/title_splash.htm. 1.5.2022.
- IPCC. 2022. Climate change: a threat to human wellbeing and health of the planet. Press releases. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/resources/press/press-release>. 11.3.2022.
- Janney, R. 2019. After Effects vs. Premiere Pro: Which Do You Need?. Premiumbeat. <https://www.premiumbeat.com/blog/after-effects-vs-premiere-pro/>. 7.5.2022.
- Joo, M. 2021. NFT Communities Are the Beating Heart of Successful Initiatives. Be In Crypto. <https://beincrypto.com/nft-communities-are-the-beating-heart-of-successful-initiatives/>. 20.1.2022.
- Kastrenakes, J. 2021. Beeple sold an NFT for \$69 million. The Verge. <https://www.theverge.com/2021/3/11/22325054/beeple-christies-nft-sale-cost-everydays-69-million>. 26.1.2022.
- Kenton, W. 2022. Greenwashing, What Is Greenwashing?. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/g/greenwashing.asp>. 20.4.2022.
- Kochetkova, M. 2020. BLOCKCHAIN IN THE ART MARKET: Opportunities and challenges. LAB UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES LTD. Degree programme in Business Information Technology. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020060216286>. 30.11.2021.
- Koraza, T. 2022. Everything I Learned About NFT Crypto Art in the Last 365 Days. Medium: Geek Culture. <https://medium.com/geekculture/everything-i-learned-about-nft-crypto-art-in-the-last-365-days-949c1516a7e9#6912>. 20.1.2022.
- Kuutti, W. 2017. Kryptovaluutat ja lohkoketjut, mahdollisuus vai uhka. Helsinki: BoD - Books on Demand.
- Lemercier, J. 2021. The problem of (Ethereum) CryptoArt. Studio Joanie Lemercier. <https://joanielemercier.com/the-problem-of-cryptoart/>. 17.12.2021.
- Lynn. 2022. How to Choose the Right NFT Marketplace? Cryptoslate. <https://cryptoslate.com/how-to-choose-the-right-nft-marketplace/>. 17.3.2022.
- MacDonald-Korth, D., Lehdonvirta, V. & T. Meyer, E. 2018. Art Market 2.0: Blockchain and Financialisation in Visual Arts. The Alan Turing Institute. <https://www.dacs.org.uk/DACSO/media/DACSDocs/Press%20releases/The-Art-Market-2-0-Blockchain-and-Financialisation-in-Visual-Arts-2018.pdf>. 17.1.2021.
- Marlinspike, M. 2022. My first impressions of web3. Moxie. <https://moxie.org/2022/01/07/web3-first-impressions.html>. 25.1.2022.

- McConaghy, M., McMullen, G., Parry, G. & McConaghy, T. 2017. Visibility and digital art: Blockchain as an ownership layer on the Internet. *Strategic Change* 26(5), 461-470. <https://doi.org/10.1002/jsc.2146>. 15.1.2022
- Merriam-Webster. 2022. Dubstep. Merriam-Webster. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/dubstep>. 6.5.2022.
- Metsähallitus. 2022. Kolin nähtävyydet. Luontoon.fi. <https://www.luontoon.fi/koli/nahtavydydet>. 24.3.2022.
- Milman, O. 2019. US generates more electricity from renewables than coal for first time ever. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2019/jun/26/energy-renewable-electricity-coal-power>. 11.3.2022.
- Mohan, R. 2021. 8 Visuals to Improve Social Media Traffic in 2021. *Socialbakers*. 6.1.2021. Blogi. <https://www.socialbakers.com/blog/visual-content-social-media>. 20.3.2022.
- Morrison, N.;& Byrne, J. 2022. RAW vs. JPEG: Which format should you shoot in?. *Adobe*. <https://www.adobe.com/creativecloud/photography/discover/raw-vs-jpeg.html>. 8.3.2022.
- Motyka, M. 2019. Expect More Gains in Renewable Energy in 2020. *Wall Street Journal*. <https://deloitte.wsj.com/articles/expect-more-gains-in-renewable-energy-in-2020-01576875369>. 11.3.2022.
- Ms.JAG. 2022. Buying NFTs Safely 101. *Medium*. <https://medium.com/nft-talk/buying-nfts-safely-101-184c0a7b9106>. 17.3.2022.
- MuleSoft LLC. 2022. What is an API? (Application Programming Interface). *MuleSoft*. <https://www.mulesoft.com/resources/api/what-is-an-api#:~:text=API%20is%20the%20acronym%20for,you're%20using%20an%20API>. 9.5.2022.
- Närhi, J. 2022. Virtuaalisista omistusoikeuksista on kasvanut lähes 40 miljardin euron markkina, nyt lehtijutusta otettu kuva voi maksaa yli miljoonan. *Helsingin Sanomat*. <https://www.hs.fi/talous/art-2000008516679.html>. 2.3.2022.
- Nez, F. 2021. What Are NFTs And How Will They Change The World?. *FrankNez*. <https://franknez.com/what-are-nfts-and-how-will-they-change-the-world/>. 20.1.2022.
- Nissinen, H. 2022. Analyysi: Poptähdet intoilevat nyt oudoista apinakuviista – ja se kertoo siitä, miten NFT-teokset voivat olla taiteen tulevaisuus tai suurta huijausta. *Yle*. <https://yle.fi/aihe/a/20-10002321>. 2.3.2022.
- Northcrypto. 2021. Mikä on lohkoketju?. *Northcrypto*. <https://www.northcrypto.com/fi/about/blockchain>. 17.1.2021.
- Noske, T. 2021. First Contact by Tom Noske. *Opensea*. <https://opensea.io/collection/firstcontact-tomnoske>. 8.3.2022
- Noske, T. 2021. The Reclamation. *Foundation*. <https://foundation.app/@tomnoske/foundation/108143>. 20.4.2022
- O'Dwyer, R. 2018. Producing artificial scarcity for digital art on the blockchain and its implications for the cultural industries. *New Media Technologies*, 26 (4), 874–894. <https://doi.org/10.1177/1354856518795097>. 20.12.2021.
- OpenSea. 2021. How do I create an NFT?. *Support OpenSea*. <https://support.opensea.io/hc/en-us/articles/360063498313-How-do-I-create-an-NFT->. 25.1.2022.
- OpenSea. 2022. How do I sell an NFT?. *Support OpenSea*. <https://support.opensea.io/hc/en-us/articles/360063498333>. 25.1.2022.
- Paanar, T. 2021. Every Piece Of Art Belongs to Everybody. *Medium*. <https://medium.com/metapurse/every-piece-of-art-belongs-to-everybody-e595a510b99f>. 26.1.2022.

- Parblo Art Tool. 2020. The Evolution Of Digital Art Over The Years. Parblo. <https://www.parblo.com/blogs/guides/the-evolution-of-digital-art-over-the-years>. 25.1.2022.
- Roberts, S. 2021. Blog: Agora Digital Art. Agora Digital Art. <https://agoradigital.art/blog-are-nfts-a-force-for-good-in-the-art-market2/>. 26.1.2022.
- Rosic, A. 2020. Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers. Blockgeeks. <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>. 21.1.2022.
- Sharma, R. 2021. Non-Fungible Token (NFT) Definition. Investopedia. <https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211>. 21.1.2022.
- Shennan, R. 2022. What does woke mean? Definition of woke culture in 2021 - and what critics mean by 'woke police'. National World. <https://urly.fi/2Dyz>.
- Sigalos, M. 2021. There was insider trading on NFT platform OpenSea, the \$1.5 billion start-up admits. CNBC. <https://www.cnbc.com/2021/09/15/opensea-insider-trading-rumors-are-true.html>. 1.4.2022.
- Solovjew-Wartiovaara, A. 2019. Tässä ne nyt ovat: 20-luvun tärkeimmät kehityskulut. Sitra. <https://www.sitra.fi/uutiset/tassa-ne-nyt-ovat-20-luvun-tarkeimmat-kehityskulut/>. 11.3.2022.
- Srisakulchawla, S. 2021. NFTs Beginners Guide for Photographers. <https://urly.fi/2BT0>. 25.1.2022.
- Statista.com. 2021. Largest NFT marketplaces based on all-time sales volume as of November 11, 2021. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1274843/nft-marketplaces-with-highest-volume/>. 25.1.2022.
- Stockholm Environment Institute. 2022. What is a Carbon Offset? Carbon Offset Guide. <https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/what-is-a-carbon-offset/>. 10.5.2022.
- Stuffmatic. 2022. Open source still image camera matching. fSpy. <https://fspy.io/>. 11.3.2022.
- Stuffmatic. 2022. The basics. fSpy. <https://fspy.io/basics/>. 11.3.2022.
- Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. 2020. Megatrendit 2020. Sitra. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/#megatrendit-2020>. 10.5.2022.
- SuperRare Labs Team. 2021. No, CryptoArtists Aren't Harming the Planet. SuperRare. <https://medium.com/superrare/no-cryptoartists-arent-harming-the-planet-43182f72fc61>. 13.1.2022.
- Taiwo, O. 2019. HOW THE GREEN NEW DEAL CAN AVOID CLIMATE COLONIALISM. Pacific Standard. <https://psmag.com/social-justice/how-the-gnd-can-avoid-climate-colonialism>. 14.1.2022.
- Tan, E. 2022. OpenSea Bars Iranian Users as US Sanctions Talk Ramps Up. CoinDesk. <https://www.coindesk.com/policy/2022/03/03/opensea-bars-iranian-users-as-us-sanctions-talk-ramps-up/>. 1.4.2022.
- U.S. Energy Information Administration. 2019. Rankings about energy in the World. U.S. Energy Information Administration. <https://www.eia.gov/international/overview/country/>. 15.12.2021.
- Vital. 2022. Vital Spectral warping wavetable synth. Vital Audio. <https://vital.audio/>. 6.5.2022.
- Whitaker, A. 2019. Art and Blockchain: A Primer, History, and Taxonomy of Blockchain Use Cases in the Arts. *Artivate*, 8(2), 21–46. <https://doi.org/10.34053/artivate.8.2.2>. 19.1.2022.

- A.G. Willow. 2021. glad to see the backpedaling (lmao)... 9.3.2021. Twitter. <https://twitter.com/willowsquest/status/1369403180266700801?s=20>. 26.1.2022.
- World Economic Forum. 2021. Understanding the impact of digitalization on society. World Economic Forum. <https://reports.weforum.org/digital-transformation/understanding-the-impact-of-digitalization-on-society/>. 30.11.2021.
- Wu, R. 2021. An Electric Storm (1/1 NFT + AR physical, 2021). Foundation. <https://foundation.app/@itsreuben/foundation/54209>. 15.4.2022.