

Opinnäytetyö (AMK)

Game and interactive technologies

2024

Jori Rajakangas

# Tekoälyavusteisen animaatio- ohjelman helppokäyttöisyys ja animaatiopaketti



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tieto- ja viestintä tekniikka

2024 | 26 sivua

Jori Rajakangas

## Tekoälyavusteisen animaatio-ohjelman helppokäyttöisyys ja animaatiopaketti

Tekoäly nousee nopeasti yhä suuremmaksi osaksi arkipäiväämme ja sen mahdollisuuksia tutkitaan ja parannetaan jatkuvasti. Myös animaatioalalla tekoäly on noussut esille, mutta sen käytössä esiintyy myös ongelmia, esimerkiksi tekijänoikeus kysymyksissä. Mutta käyttämällä tekoälyä vain animaatioprosessin avustuksessa, voidaan välttyä tältä ongelmalta.

Tarkoituksena oli luoda tutkimusprosessi, jolla tutkittiin tekoälyavusteisen animaatio-ohjelman helppokäyttöisyyttä ja sen oppimisprosessia perinteiseen animaatio-ohjelmaan verrattuna. Käytettävä ohjelma oli Cascadeur, joka käyttää tekoälyä humanoidi hahmojen animaation avustuksessa, kun taas perinteinen animaatio-ohjelma, joka toimi vertaus kohteena oli Blender. Testin tavoitteena oli tuoda esille ohjelman käytön mahdollisuudet koulutus- ja projektiympäristössä. Testi suoritettiin tutkimalla ensikertalaisten animointiprosessia ja vertailemalla tuloksia ohjelmien välillä.

Tämän lisäksi opinnäytetyöhön sisältyy kuvaus kirjoittajan kokemuksista Cascadeurin kanssa ja sen käyttöprosessista valmiin animaatiopaketin luomisen yhteydessä Cascadeurin avulla. Animaatiopaketin tarkoitus on testata ohjelman tehokkuutta samalla ja tuottaa animaatiopaketti tulevia projekteja varten. Tekoäly auttoi erityisesti animaatioiden liikkeen luomisessa.

Asiasanat:

Tekoäly, animaatio, tutkimus, tietotekniikka

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Information and communication technologies

2024 | 26 pages

Jori Rajakangas

## The ease of use of an AI-assisted animation program and an animation package

Artificial intelligence is rapidly becoming a bigger part of our everyday lives, and its possibilities are constantly being explored and improved. Artificial intelligence has also emerged in the animation field, but its use also presents problems, for example, in copyright issues. However, by using AI only to assist in the animation process, this problem can be avoided.

The aim was to create a research process that investigated the user-friendliness of an AI-assisted animation program, and its learning process compared to a traditional animation program. The program used was Cascadeur, which uses AI to assist in the animation of humanoid characters, while the traditional animation program that served as a comparison was Blender. The aim of the test was to highlight the program's potential for use in educational and project environments. The test was conducted by examining the animation process of beginners and comparing the results between the programs. In the end the AI assistance ended up being more difficult for new animators than the traditional 3D-animating software.

In addition, the thesis includes a description of the author's experiences with Cascadeur and its use process in creating a finished animation package. The purpose of the animation package is to test the program's efficiency at the same time and to produce an animation package for future projects, and AI helped especially in creating the movement of the animations.

Keywords:

Artificial intelligence, animation, experiment, computer science

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Cascadeurin oppimisen vertailu Blenderiin</b>	<b>10</b>
2.1 Valmistelut testiä varten	10
2.2 Testin kulku ja sen aikana tehdyt havainnot	13
2.3 Testin jälkeen tehdyt havainnot ja tulosten vertailu sekä analysointi	14
<b>3 Animaatiopakettin teko</b>	<b>16</b>
3.1 Animaatioiden liikkeen pohjan luonti	16
3.2 Animaatioiden hiominen valmiiksi	20
<b>4 Lopuksi</b>	<b>24</b>
<b>Lähteet</b>	<b>26</b>

## Kuvat

Kuva 1. Jalan siirtämisen eteenpäin vaikutus hahmoon molemmissa ohjelmissa.	7
Kuva 2. Testaajille annettu ohjekuva näppäimistä.	11
Kuva 3. Meta-rigin ja perusluurangon ero.	12
Kuva 4. Hahmon kääntäjät, jotka lukitsemalla rajoitetaan tekoälyn vaikutusta.	17
Kuva 5. Kävelyn yksinkertaiset avainkehukset.	18
Kuva 6. Juoksun alkuperäiset avainkehukset.	19
Kuva 7. Istumisasennon ja siihen siirtymiseen käytetty avainkehys.	20
Kuva 8. Koko häntä kaartuu vain yhtä osaa kääntämällä	21
Kuva 9. Sormien ohjaamiseen käytetyt laatikko ohjaimet.	22
Kuva 10. Aikajana, jossa kehyksien 40 ja 60 välille on lisätty useampi avainkehys korjaamaan asentoa.	23

## Taulukot

Taulukko 1. Tutkimuksen tuloksien ylös kirjaamiseen käytetty taulukko.	13
Taulukko 2. Valmis taulukko tulosten kanssa.	15

## Sanasto

Avainkehys	Kuvat, jotka määrittävät liikkeen alku- ja lopetuspisteet animaatiossa.
Blender	Blender on ilmainen avoimen lähdekoodin 3D-luontiohjelma. Se tukee koko 3D-tuotantoprosessia – mallintamista, animaatiota, simulaatiota, liikeseurantaa ja jälkikäsittelyä. (Blender n.d. <a href="https://www.blender.org/about/">https://www.blender.org/about/</a> .)
Cascadeur	Cascadeur on 3D animaatio ohjelma, joka sisältää tekoäly avusteisia asento- ja fysiikkatyökaluja. (Cascadeur 2024. <a href="https://cascadeur.com/help/faq">https://cascadeur.com/help/faq</a> .)
Meta-rig	Meta-rig on luuketjujen kokoonpano. Luuketju tunnistetaan yhdistetty-attribuutin avulla. Luuketjuja voidaan yhdistää edelleen toisiinsa vanhempana ilman Yhdistetty-attribuutin käyttöä. (Blender käyttöohje sivulta. <a href="https://docs.blender.org/manual/en/latest/addons/rigging/rigify/metarigs.html">https://docs.blender.org/manual/en/latest/addons/rigging/rigify/metarigs.html</a> )
NPC	"Non-playable character" Termi viittaa alun perin tietokonepeleissä esiintyviin yksinkertaisesti käsikirjoitettuihin hahmoihin, joilla ei itse pelata. Hahmot ovat yleensä ns. tekoälyä yksinkertaisempia ja ehdollistettuja rajatuille

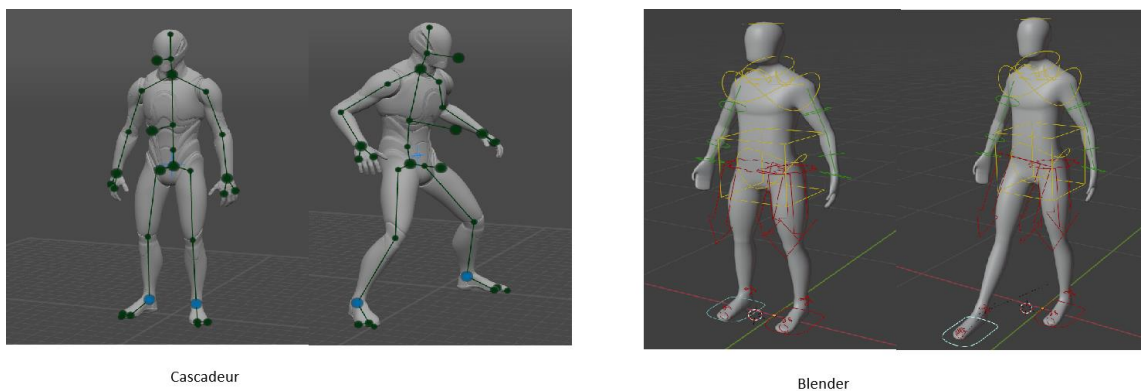
toiminnoille. Jos hahmoille voi kommunikoida, vastaukset ovat tyypillisesti ennalta arvattavia ja mekaanisia. (Nevalainen. 2014.

<https://www.theseus.fi/handle/10024/84478>)

# 1 Johdanto

Tekoälyn kehitys on kiihtynyt viime vuosina, ja nykyään se näkyykin jo laajalti monen arjessa. Sen uskotaankin vaikuttavan lähes 40 %:iin globaalista työvoimasta. (Aronen 2024.) Tekoälyä hyödynnetään yhä useampiin tarkoituksiin. Vuonna 2019 Cascadeur-niminen fysiikkapohjainen 3D-animaatio-ohjelma julkaistiin, ja sen tarkoitus on helpottaa humanoidien olentojen animointi tekoälyn avulla.

Tekoälyn käyttö ei ole uniikkia Cascadeurille, mutta se hyödyntää sitä eri tavalla tyypillisiin tekoälyohjelmiin verrattuna. Useimmat tekoälyohjelmat luovat animaation alusta asti käyttäjän antaman kuvauksen pohjalta. Cascadeurin tekoäly ei tuota valmiita animaatiota tyhjästä, vaan sen tarkoitus on auttaa hyvännäköisten ja fyysisesti tarkkojen asentojen luomisessa liikuttamalla animoitavan hahmon kehonosia asentoihin, jotka tekevät hahmon asennosta luonnollisemman esimerkiksi ottamalla huomioon painovoiman keskipisteen. Tämän sijasta perinteisellä animaatio-ohjelmalla, kuten Blenderillä, ainoastaan liikutettava osa liikkuu ja joka hahmon osa on erikseen muutettava luonnollisten asentojen saavuttamiseksi (Kuva 1).



Kuva 1. Jalan siirtämisen eteenpäin vaikutus hahmoon molemmissa ohjelmissa.

Tekoälyn käyttö kuvien ja animaatioiden tekemiseen on aihe, josta kiistellään jatkuvasti. Artistit eivät pidä ideasta, että tekoäly vie heidän työnsä tekemällä kuvia ja animaatioita huomattavasti nopeammin. Animaatitekijöiden

ammattijärjestön toiminnanjohtaja Mika Koskisen mukaan tekoäly, etenkin Suomessa, on myös mahdollisuus animaation tekijöille tehdä omia projekteja matalammalla kynnyksellä (Fotiou 2024.) Tekoälyn luomissa kuvissa ja animaatioissa on myös usein paljon virheitä ja niistä puuttuu artistin oma tyyli, joka tekee heidän luomuksistansa uniikkeja ja omaperäisiä.

”Vaikka tekoäly tarjoaa ennennäkemättömiä mahdollisuuksia tuotantoprosessien päivittämiseen ja vaivalloisten tehtävien pohjustamiseen, sen rajoitukset korostavat ihmisen mielikuvituksen ja taiteellisen ilmaisun korvaamattoman arvon.” (Olayee 2024) Tekoälyn luomasta taiteesta tulee myös ongelmaksi tekijäoikeudet. Tekoälyn tuottamalla aineistolla ei ainakaan vielä ole tekijänoikeussuojaa. Yksinoikeuksia voi syntyä vain oikeushenkilöille, eli joko ihmisille tai rekisteröidyille organisaatioille. (Toikkanen 2023.) Tämä on Cascadeurin tapaisten ohjelmien vahvuus, sillä vaikka se ei tee kaikkea alusta asti, niin se ei myöskään ole täysin tekoälyn tekemä, minkä vuoksi animoija voi saada tekijänoikeudet ja animaatioissa näkyy tekijän oma persoonallisuus. Cascadeurilla on yleisesti positiivinen kuva käyttäjien keskuudessa. Tämä voidaan nähdä esimerkiksi producthunt sivun käyttäjien arvosteluista, joista Cascadeur on saanut arvosanan 4,9/5.

Tämän työn tarkoitus on tutkia ensikertalaisten kokemuksia ja työnkulkua Cascadeurin ja perinteisen animaatioohjelman välillä, ja samalla tutkia sen mahdollista käyttöönottoa Turku Gamelabin käyttöön. Tämän lisäksi opinnäytetyössä käytettiin Cascadeuria valmiin animaatiopakettin luomiseen Gamelabin käyttöön. Samalla selvitettiin Cascadeurin käyttökokemusta. Paketti sisältää valmiita animaatioita, jotka voi helposti liittää Gamelabin ja siellä työskentelevien projekteihin.

Tutkimus tapahtui testaamalla ensikertalaisten työn tekoa Blenderiillä ja Cascadeurilla ja vertailemalla tuloksia näiden välillä. Oletuksena oli, että Cascadeurilla on iso etu sen tekoälyn vuoksi, sillä se auttaa animaatiota näyttämään luonnollisemmalta, kun taas perinteisillä ohjelmilla luonnollisen animaation teko vaatii enemmän työtä ja taitoa. Testi keskittyi kuitenkin

ensikertalasien kokemuksiin, joten on mahdollista, että tekoäly on liian monimutkainen testaajille ja perinteinen ohjelma tuntuu luonnollisemmalta.

Aiheesta on tehty useita vertailuja, mutta nämä ovat usein vain yhden henkilön kokemuksiin perustuvia kokemuksia ja ne keskittyvät enemmän aktiiviseen käyttöön, kun taas tämän opinnäytetyön tarkoituksena on myös kiinnittää huomiota oppimiseen ja sen vaikeuteen. Nämä yhden henkilön vertailut ovat usein vain mielipiteitä ja joissain tapauksissa jopa mahdollisesti maksettuja mielipiteitä. Tämän vuoksi niiden tulokset voivat olla hyvin erilaisia tämän testin tulokset, mutta niillä oli silti vaikutus alkuperäisiin oletuksiin testiin lähdettäessä.

## 2 Cascadeurin oppimisen vertailu Blenderiin

Oppimivertailu suoritettiin laittamalla ensikertalaisia käyttämään sekä Cascadeuria että Blenderiä. Testin suorittajilla oli tehtävänä luoda yksinkertainen kävelyanimaatio, joka toistuu luontevasti. Joka toinen testaaja aloitti Cascadeurilla ja joka toinen Blenderillä, koska oletuksena oli, että toisena käytetty ohjelma olisi luonnollisesti vähän helpompi edellisestä saadun kokemuksen vuoksi. Testaajat saivat nopean esittelyn ohjelmiin, niiden kontroleihin, sekä nopean esimerkin siitä, miten itse animointi ja avainkehysset toimivat. Testaajien ikä vaihteli 17–44 vuoden välillä.

### 2.1 Valmistelut testiä varten

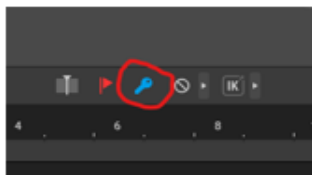
Valmisteluun kuului näppäinohjekuvan teko, valmiiksi rigattujen hahmojen luonti Blenderiin ja Cascadeuriin, tutkittavien asioiden päätös ja taulukuoiden luonti sekä osallistujien löytäminen.

Näppäinohjekuva tehtiin Word-sovelluksella. Tavoitteena oli tehdä helposti luettava ja selkeä luonti sivu, josta löytää nopeasti tarvittavat ohjeet. Hiiren painikkeita merkitsemiseen tehtiin Paint-sovelluksella yksinkertainen ylhäältä katsottu kuva hiirestä ja maalattiin hiiren näppäin, jota tarvitaan kyseisessä ohjeessa. Kuvassa 2 näkyy valmis esimerkki testaajille näytetystä sivusta.

## Cascadeur

Keyframe ENNEN muutoksia

Keyframe:



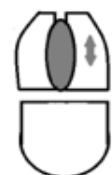
Kameran kääntäminen:



Kameran liikuttaminen:



Kameran zoomaus



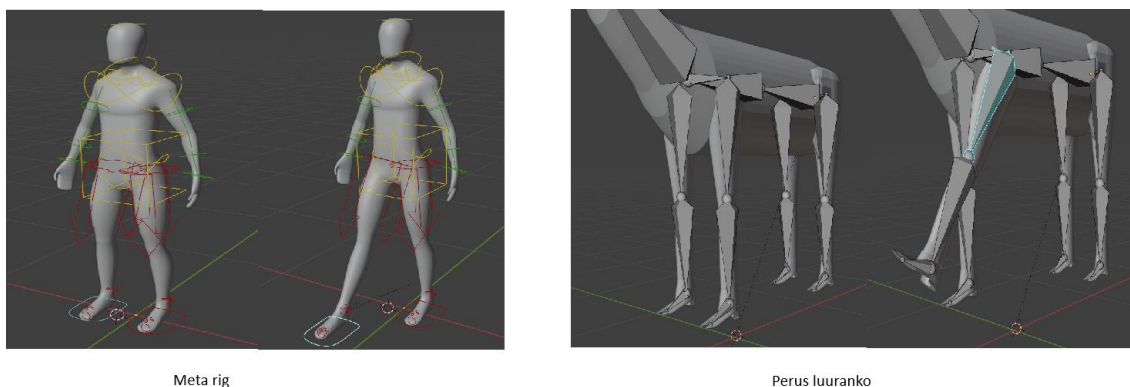
Objektin raahaus: W

Objektin kääntäminen: E

Peru edellinen muutos: CTR + Z

Kuva 2. Testaajille annettu ohjekuva näppäimistä.

Blenderin valmiiseen pohjaan käytettiin aiemmin tehtyä humanoidihahmoa ja lisättiin sille luuranko, jonka avulla luotiin meta-rig hahmolle. Meta-rig on helpompi käyttää animaatiota tehdessä, sillä se antaa luonnollisemman tavan muuttaa hahmon asentoa, kuin normaali luuranko, jossa jalan vetämisen sijaan, animaation tekijän on käännettävä eri luita halutun asennon luomiseksi. Tämän vuoksi testissä käytettiin Meta-rigillä varustettua hahmoa, sillä se on paremmin verrattavissa Cascadeurin tekoälyavusteiseen animaatio toimintoon. Kuvassa 3 näkyy ero Meta-rigin ja perusluurankoa käyttävän mallin välillä.



Kuva 3. Meta-rigin ja perusluurankon ero.

Cascadeurin pohjaan käytettiin sovelluksesta valmiiksi löytyvää hahmoa, joka oli jo valmiiksi tehty toimintakuntoon. Hahmo lisättiin tyhjäan tilaan ja aikajanan pituudeksi asetettiin 300 kehystä, joka on maksimipituus ilmaisessa ohjelmaversiossa. Asettamalla aikajanan mahdollisimman pitkäksi, testaajat saivat tehdä animaatiota rauhassa ilman, että heiltä loppuisi tila.

Tutkittaviksi elementeiksi valittiin työn nopeus, laatu, ja työn aikana tarvittuun avun määrä. Tämän lisäksi testin jälkeen jokaiselta testaajalta kysyttiin, kumpaa ohjelmaa oli heidän mielestään helpompi käyttää, sekä kumpaa oli mukavampi käyttää tai kumpaa he käyttäisivät mieluummin uudestaan. Taulukko 1 on tyhjä taulukko, johon tulokset kirjattiin ylös. Ainoastaan aloitus ohjelma on valmiiksi täytetty, sillä se vaihteli vuorotellen testaajien välillä.

Blender							
aika							
laatu (1-5)							
vaadittu apu							
cascadeur							
aika							
laatu(1-5)							
vaadittu apu							
omat mielipiteet							
kumpi helpompi							
kummasta tykkäsit							
aloitus	blender	cascadeur	blender	cascadeur	blender	cascadeur	blender

Taulukko 1. Tutkimuksen tuloksien ylös kirjaamiseen käytetty taulukko.

## 2.2 Testin kulku ja sen aikana tehdyt havainnot

Testaajat tulivat yksitellen tekemään testin sovittuna ajankohtana. Testin alussa kerrottiin testaajalle mitä he tulevat tekemään ja mihin testin tuloksia käytetään. Tämän lisäksi heille kerrottiin, että aikaa on käytettävissä niin paljon, kuin he kokevat tarvitsevänsä. Tämän jälkeen esiteltiin ensimmäinen ohjelma, jota he tulevat käyttämään. Heille näytettiin tarpeelliset painikkeet ja ominaisuudet sovelluksessa ja esimerkki siitä, miten raajoja liikutetaan ja käännetään, sekä miten ruumiin kääntäjät toimivat Cascadeurissa, joita voi käyttää joko pään/ruumiin kääntämiseen, tai kääntymisen estämiseen. Tämän jälkeen laitettiin näppäinohjekuva toiselle näytölle näkyviin, jotta testaaja voi helposti katsoa sitä tarpeen tullen. Viimeisenä ennen aloittamista heille kerrottiin, että tarpeen tullen he voivat pyytää apua tai vinkkejä animaation edistämiseen tai ohjelman käyttöön.

Kun testaajat aloittivat työn, ajastin laitettiin päälle ja seurattiin edistymistä heidän vierellensä. Mikäli testaajille tuli kysyttävää, niin annettiin ohjeet, joilla he pääsivät eteenpäin. Mikäli heillä ei ollut kysymyksiä, niin heille annettiin rauha keskittyä animaation tekemiseen. Avun tarpeen määrä vaihteli runsaasti testaajien ja joidenkin kohdalla myös ohjelman väillä.

Kun testaaja ilmoitti olevansa valmis, pysäytettiin ajastin ja tallennettiin animaatio testaajalle annetun numeron mukaan. Animaatioita tarvittiin vielä myöhemmin arviointi prosessissa. Tässä vaiheessa lisättiin jo taulukkoon

käytetty aika, sekä tarvitun avun määrä. Tämän jälkeen testaajalla oli mahdollisuus taukoon tai jatkaa heti seuraavaan ohjelmaan. Kun testaaja oli valmis, aloitettiin toisen ohjelman esittely samalla tavalla ja tehtiin sama esimerkki animaatio heille. Ohjeita annettaessa korostettiin tärkeimpiä eroja ohjelmien välillä, kuten että Blenderissä avainkehys tehdään muutosten jälkeen, kun taas Cascadeurissa se on tehtävä ennen muutosten tekemistä, tai ne eivät tallennu. Tämän jälkeen vaihdettiin toisella ruudulla näkyvä ohjekuva vastaamaan nyt käytettävää ohjelmaa, ja päästettiin testaaja tekemään suoritustaan. Ajastin alkoi taas, kun he pääsivät alkuun ja taustalta seurattiin heidän edistymistään. Toisessa ohjelmassa piti 6:ta testaajaa 7:stä muistuttaa, että avainkehys täytyy tehdä eri aikaan kuin edellisessä ohjelmassa.

Kun testaaja oli valmis toisen animaation kanssa, pysäytettiin ajastin ja merkattiin taas ajan ja avun määrät taulukkoon ylös. Tässä kohdassa myös merkattiin, kummalla ohjelmalla kyseinen testaaja aloitti testin. Kun kaikki oli kirjattu muistiin, kysyttiin testaajilta ensin kumpi ohjelmista, oli helpompi käyttää ja tiedusteltiin myös, miksi näin oli. Vastaukset kirjoitettiin taulukkoon ja mikäli he perustelivat valintansa, niin kirjoitettiin se talteen erilliselle tekstisovellukselle ja merkattiin testaajan numero tekstitiedoston otsikoksi, jotta tiedettiin, kenen testaajan vastaus oli kyseessä. Tämän jälkeen vielä tiedusteltiin, kumpi oli heidän mielestään mukavampi käyttää, ja jos heidän pitäisi tehdä joku muu animaatio, niin kumman ohjelman he valitsisivat tehtävänsä. Tästä myös pyydettiin heitä perustelemaan vastauksiaan ja kirjattiin ne ylös.

Testin kokonaiskesto yhden testaajan osalta kesti 18–40 minuuttia. Tähän aikaan vaikutti testaajien oman työskentelynopeuden lisäksi myös tauot ja mahdolliset lisäkysymykset ohjeita saadessa ennen testisuorituksen alkua.

### 2.3 Testin jälkeen tehdyt havainnot ja tulosten vertailu sekä analysointi

Tulosten tarkastelu aloitettiin katsomalla uudestaan läpi testaajien tekemät animaatiot ja annettiin niille arvosana 1–5, jotka määrittelin seuraavasti. 5: Animaatio on hyvälaatuinen ja sen liikkeet ovat luonnollisen näköiset. 4:

Animaatio kaipaa pientä ylimääräistä hiomista, mutta pääosin näyttää hyvältä ja luonnolliselta. 3: Animaatio on kohtalainen, mutta vaatii jo isompaa korjausta, kuten raajojen liikuttamista eritavoin tai niiden kääntämistä. 2: Animaatiossa on paljon virheitä, eivätkä liikkeet näytä luonnollisilta. 1: Animaatiota on vaikea tunnistaa kävelyliikkeeksi tai hahmon liikkeet eivät lainkaan vastaa luonnollista kävelyliikettä. Ennen tulosten tarkastamista odotettiin suurimman osan animaatioista sijoittuvan 2–4 välikölle. Taulukossa 2 näkyy testaaajien tulokset.

Blender	1	2	3	4	5	6	7
aika	9.23	6.40	7.49	6.57	8.23	10.43	6.43
laatu (1-5)	3	2	2	3	3	2	3
vaadittu apu	suuri	pieni	pieni	kohtalainen	kohtalainen	suuri	pieni
cascadeur	1	2	3	4	5	6	7
aika	15.06	6.39	1.49	5.38	7.54	4.48	5.08
laatu(1-5)	2	2	1	2	3	3	2
vaadittu apu	suuri	pieni	pieni	kohtalainen	pieni	pieni	pieni
omat mielipiteet	1	2	3	4	5	6	7
kumpi helpompi	blender	cascadeur	cascadeur	cascadeur	cascadeur	cascadeur	cascadeur
kummasta tykkäisit	blender	molemmat	cascadeur	cascadeur	cascadeur	cascadeur	cascadeur
aloitus	blender	cascadeur	blender	cascadeur	blender	cascadeur	blender

Taulukko 2. Valmis taulukko tulosten kanssa.

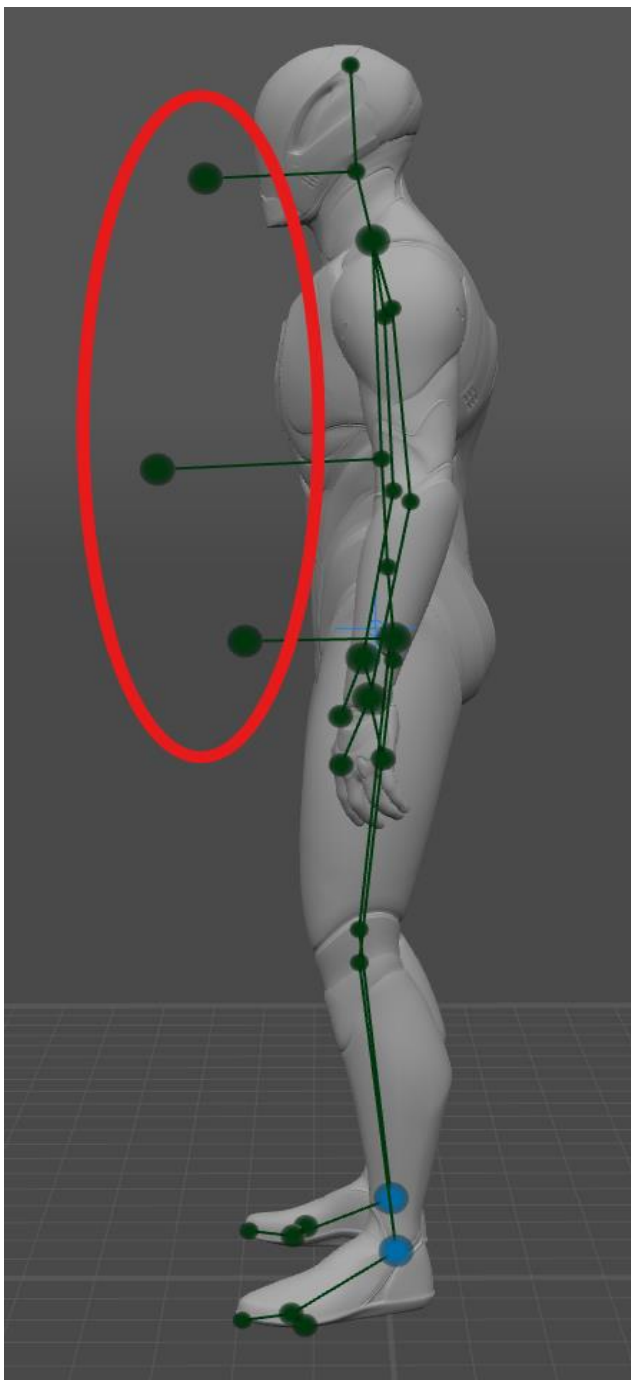
Tuloksista huomataan, että pääosin Cascadeurin käyttö oli nopeampaa, mutta animaatioiden laatu oli myös hieman huonompaa. Erityisesti testaaajalla 1 oli vaikeuksia hyödyntää tekoälyn apua ja hän käytti enemmän aikaa muuttamaan uudestaan asioita, joita tekoäly oli tehnyt. Tämä johtui pääosin siitä, ettei testaaaja osannut antaa tekoälylle tarpeeksi rajoitteita, jonka vuoksi se yritti auttaa väärällä tavalla. Laadun putoaminen oli ongelmana suurimmalla osalla testaaajista. Animointi perinteisellä ohjelmalla on selvästi hitaampaa, mutta tuloksista näkee sen olevan helpommin ymmärrettävää. Tästä huolimatta suurin osa piti Cascadeurista enemmän ja käyttäisi sitä mieluummin uudestaan.

### 3 Animaatiopakettin teko

Animaatiopakettin tarkoitus on luoda valmiita animaatioita, jotka voi nopeasti liittää tuleviin projekteihin. Pakettiin kuuluvat kävely-, juoksu-, toimeton- sekä istumisanimaatio. Animaatiot ovat mahdollisimman yleisiä, eivätkä näytä persoonallisuutta, jotta ne ovat käytettäviä mahdollisimman monessa projektissa. Liian persoonalliset animaatiot ovat rajallisia ja ne sopisivat vain tietynlaisiin projekteihin tai hahmoihin. Animaatioita suunniteltaessa käytettiin inspiraatioina pelejä, joissa hahmot käyttivät joko samoja tai samantyyllisiä animaatioita, sillä tällaiset monikäyttöiset animaatiot olivat juuri tavoitteena tässä paketissa. Inspiraation lähteinä toimivat GTA V (Rockstar games 2013), Payday 2 (Starbreeze Studios 2013) sekä Payday 3 (Starbreeze Studios 2023). Näissä peleissä kiinnitettiin erityisesti huomiota NPC-hahmojen liikkeeseen, mutta erityisesti juoksuanimaatiossa myös pelattavien hahmojen animaatiot olivat hyödyllisiä animaatioiden luonnollisuuden hiomisessa.

#### 3.1 Animaatioiden liikkeen pohjan luonti

Aluksi animaatioita tehdessä, aloitettiin tekemällä erittäin yksinkertaiset ja yksityiskohdattomat animaatiot, jotta saatiin hyvä käsitys liikkeestä, jota animaatiossa tapahtuu. Tässä vaiheessa kiinnitettiin erityisesti huomiota liikkeen nopeuteen ja raajojen liikkeeseen. Hahmon vartalon ja pään ohjauspainikkeita käytettiin rajoittamaan tekoälyn vaikutusta eri kehonosiin, jotta se liikuttaisi raajoja halutulla tavalla (Kuva 4).

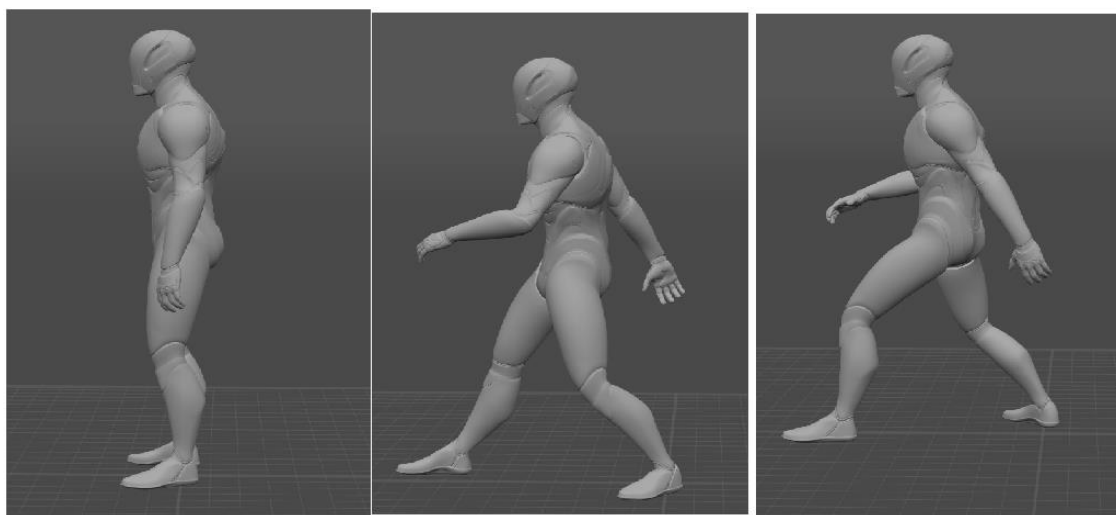


Kuva 4. Hahmon kääntäjät, jotka lukitsemalla rajoitetaan tekoälyn vaikutusta.

Toimetonanimaatio on yksinkertaisin animaatioista. Animaation tarkoitus on tuoda pientä liikettä ja elämää hahmolle, kun ohjelman käyttäjä ei liikuta hahmoa, vaan seisoo paikallaan. Tämän vuoksi liike animaatiossa on

minimaalinen, joten tässä ensimmäisessä osuudessa ei vielä tehdä paljoa. Suurin animaatio on pieni käsien liike vartalon vierellä, sekä pientä liikettä vartalossa, joka kuvaa hahmon hengitystä.

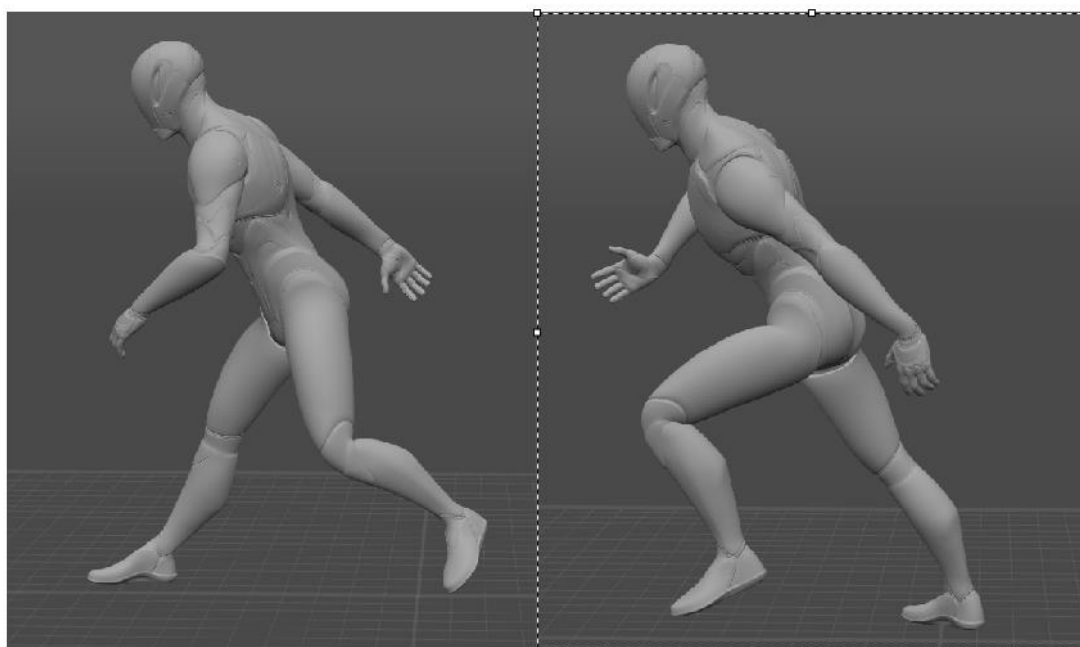
Kävelyanimaation ensimmäisessä osassa pään keskitys on jalkojen ja käsien liikkeessä. Aloitettiin ensin tekemällä yksinkertainen jalkojen siirto eteen ja taakse, jonka jälkeen lisättiin uudet avainkehukset jalkojen liikkeen keskivaiheeseen ja lisättiin jaloille liikettä ylöspäin, kun ne tulivat vartalon takaa vartalon etupuolelle. Tässä vaiheessa ei vielä kiinnitetty huomiota hahmon jalkapöydän asentoon vaan hiottiin ajoitusta jalkojen nostamisen aikaan ja niiden liikkumisrataan, jotta se olisi mahdollisimman luonnollinen. Seuraavaksi lisättiin edestakaisin liikettä käsille vartalon vierellä, tässäkään vaiheessa ei vielä kiinnitetty huomiota käsien asentoon vaan niiden liikkeeseen, etenkin liikkeen määrään. Aluksi käsille annettiin enemmän liikettä, mutta kun katsottiin lisää inspiraation lähteitä, päätettiin pienentää käsien liikettä, sillä alkuperäinen liike tuntui liian liioitellulta. Lopuksi lisättiin hahmon vartaloon liikettä, jotta liike ei olisi liian robottimainen. Kuvassa 5 avainkehukset, joilla oli suurin vaikutus kävelyanimaatiota tehdessä.



Kuva 5. Kävelyn yksinkertaiset avainkehukset.

Juoksuanimaation alku oli samantapainen kävelyanimaatioon verrattuna, mutta pääerot olivat jalkojen liikkeen määrässä ja nopeudessa. Juoksuanimaatiossa

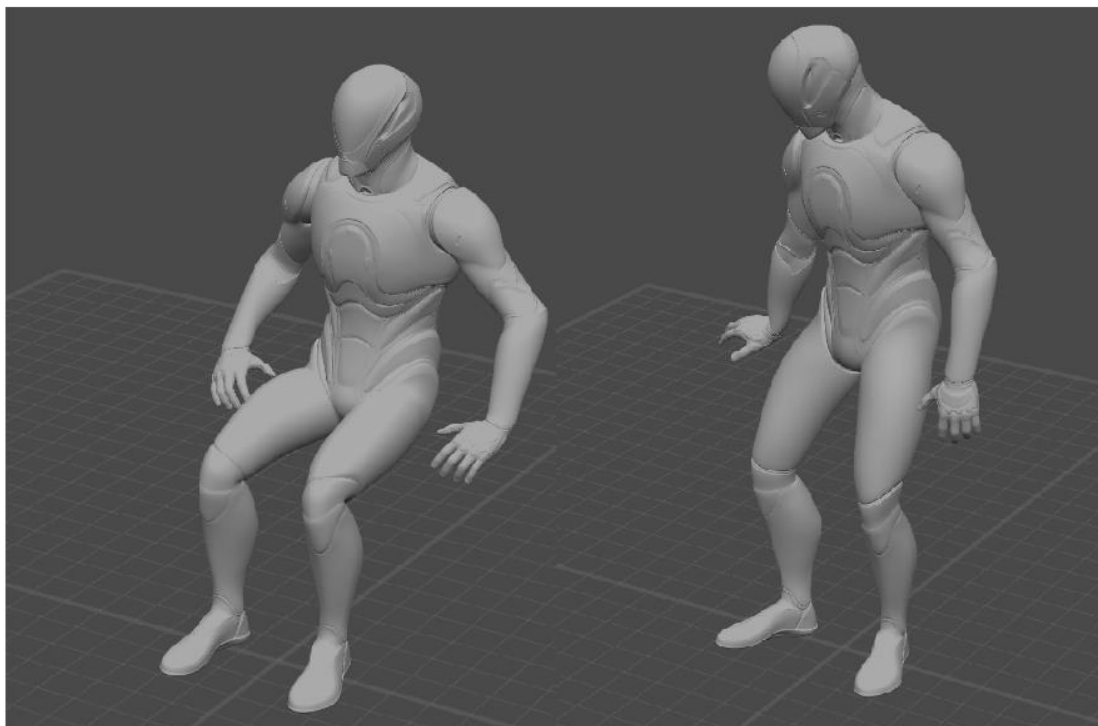
myös käännettiin hahmon ruumista nojaamaan eteenpäin ja käytettiin suurempaa liikettä, kuin kävelyssä. Päädyttiin myös antamaan käsille suurempi liike, kuin kävelyssä. Liikettä jouduttiin kuitenkin muuttamaan useamman kerran, sillä ei oltu tyytyväisiä käsien liikkeeseen ja niiden luonnollisuuteen. Animaatiosta tehtiin useita kopioita, joissa käsien liike oli eri. Joissain animaatioissa kädet kääntyivät ruumiin eteen, kun taas toisissa ne pysyivät ruumiin sivuilla. Vaihtelua oli myös käsien liikkeessä taakse mennessä, sillä ei ollut varmaa, kuinka taakse haluttiin ne viedä. Animaatioita vertailtiin oikean henkilön juoksuun sekä inspiraation lähteisiin ja valittiin animaatio, joka tuntui luonnollisimmalta. Kuvassa 6 näkyy juoksemiseen käytettyjä avainkehkyksiä.



Kuva 6. Juoksun alkuperäiset avainkehkyset.

Istumisenanimaatiossa oli aluksi eniten mietittävää, sillä ei oltu varmoja siitä, millainen liike haluttiin tehdä seisomis- ja istumisasennon välille. Päädyttiin kokeilemaan aitoa istumaan menoa eritavoin ja katsottiin mikä liike tuntui luonnollisimmalta ja päädyttiin liikkeeseen, jossa käsi ottaa käsinojasta tukea istumaan mentäessä. Animointi aloitettiin tekemällä avainkehkyset seisomisasentoon ja istumisasentoon, jonka jälkeen tehtiin niiden väliin kehys, joka on osittain kääntynyt ja käsi kohti käsinojaa (Kuva 7). Tämän jälkeen

täytettiin tarvittavat avainkehukset näiden kolmen väliin, jotta saatiin liike näyttämään hyvältä.



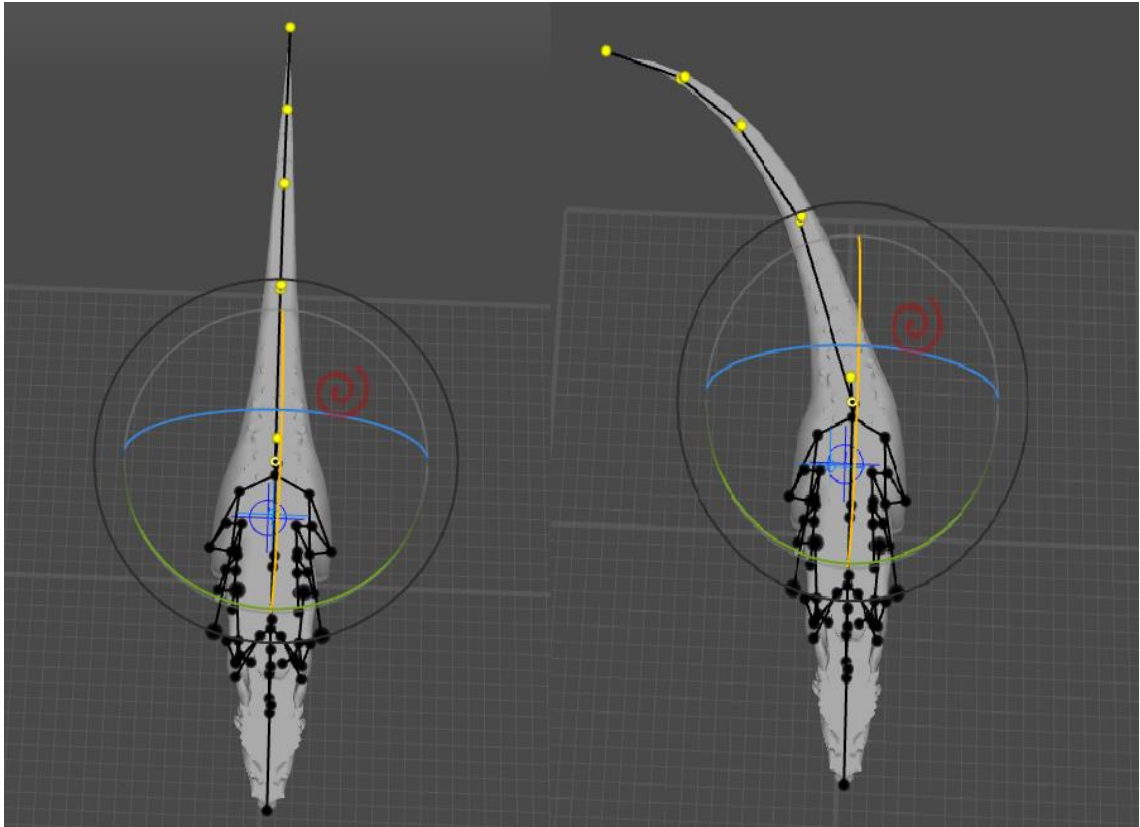
Kuva 7. Istumisasennon ja siihen siirtymiseen käytetty avainkehys.

Tekoälyn avustus oli merkittävää näissä animaation alkuvaiheissa, sillä tekoälyllä oli enemmän varaa toimia, kun liikkeetkin olivat suurempia. Hiomisvaiheessa sen vaikutukset tulevat näkymään vähemmän, kun suurempia liikeitä ei enää paljoa tehdä, vaan keskitytään pienempiin yksityiskohtiin, joilla tuodaan animaatio eloon.

### 3.2 Animaatioiden hiominen valmiiksi

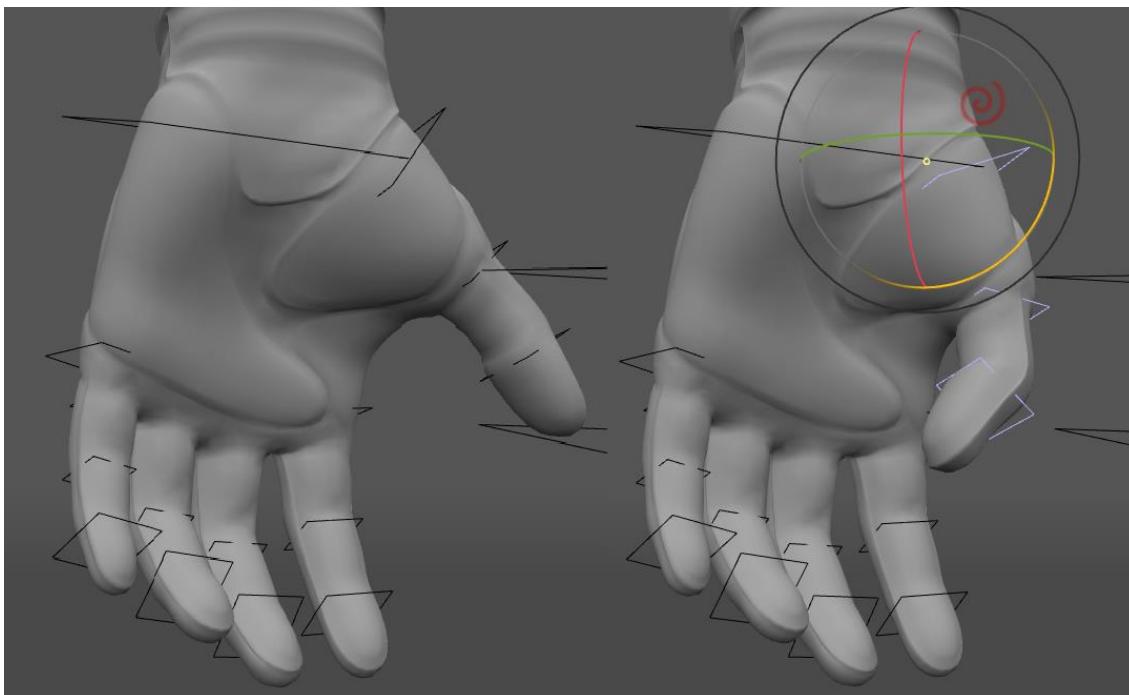
Animaatioiden pienempiin liikkeisiin tekoälyn avustus ei toimi yhtä hyvin, kuin aiemmin tehdyissä suuremmissa liikkeissä. Poikkeuksena tähän on sormien animointi, mutta tämä vaatii maksullisen lisenssin, jota ei ollut käytössä animaatiopakettia tehdessä, jonka vuoksi sormien liikkeet piti tehdä muilla työkaluilla kokonaan itse. Cascadeurista löytyy myös ilmainen työkalu nimeltä

”local tail mode”, jonka tarkoitus on auttaa häntien animoinnissa, mutta se soveltuu myös sormien liikuttamiseen. Kuvasta 8 näkyy, miten vain yhtä hännän rakennetta kääntämällä koko häntä kaartuu pyöritettyyn suuntaan, luoden luonnollisen hännän heilutus liikkeen, ja tämä sama toiminto toimii myös sormien taittamiseen.



Kuva 8. Koko häntä kaartuu vain yhtä osaa kääntämällä

Vaihtamalla laatikko-ohjaukseen, saatiin tarpeelliset taittokohtat sormien liikuttamiseen. Kuvassa 9 näkyvät neliöt ovat omia taivutuskohtia, ja kuvassa näkyy myös, kuinka sormi taittuu samalla tavalla kuin kuvan 8 häntä.



Kuva 9. Sormien ohjaamiseen käytetyt laatikko-ohjaimet.

Sormien lisäksi myös vartalon ja pään pienet liikkeet tuovat eloa animaatioihin. Erityisesti toimettomassa animaatioissa vartalon pieni liike auttaa hahmoa näyttämään elävältä olennotta, eikä vain paikoillaan olevalta patsaalta. Kävely- ja juoksuanimaatioissa jalkojen kääntyminen oli suurin muutos alkuanimaatioihin verrattuna, mutta myös vartalon ja pään liikkeellä saatiin liike näkymään koko vartalossa, joka tekee liikkeestä uskottavan näköisen.

Usein jo olemassa olevat avainkehukset eivät riittäneet pienempien liikkeiden kuvaamiseen, vaan niiden välille oli tehtävä joskus useampi avainkehys aiempien kehysten väliin, mikäli pienemmän liikkeen tarvitsi muuttaa suuntaa useammin, kuin isompien liikkeiden. Erityisesti sormet vaativat jatkuvaa korjausta avainkehysten välillä, jotta ne eivät päädy muiden ruumiinosien sisälle käden liikkuesssa niiden ohi. Kuvassa 10 näkyvällä aikajanalla siniset suorakulmiot kuvaavat avainkehysiä. Kehykset 40 ja 60 ovat alkuperäisiä avainkehysiä, kun taas niiden välissä olevat avainkehukset ovat vain siirtämässä kättä tai sormia, jotta ne eivät menisi hahmon jalasta läpi.



Kuva 10. Aikajana, jossa kehyksien 40 ja 60 välille on lisätty useampi avainkehys korjaamaan asentoa.

Pienempiä liikkeitä tehdessä oli tärkeää aina tarkistaa, että hahmon liikuttajat olivat kaikki lukittuina, jotta tekoäly ei alkanut korjaamaan jo muuten valmista asentoa, kun esimerkiksi käden asentoa korjattiin. Kun istumisasennon kättä oltiin nostamassa jalan sisältä pois, tekoäly alkoi heti nostaa hahmoa takaisin seisomaan, joka on normaalisti luonnollisempi asento, sillä tekoäly ei tiedä, että hahmon oli tarkoitus istua, jonka vuoksi asento ei näyttänyt luonnolliselta tekoällyn näkökulmasta. Ongelma saatiin helposti korjattua lukitsemalla kaikki hahmon liikuttamiskohdat.

Lopuksi animaatiot näytettiin vielä paikallaolueille henkilöille ja pyydettiin heitä katsomaan, näyttivätkö animaatiot heille luonnollisilta ja saivatko he hyvin selvää, mitä animaatiossa tapahtui. Tämän jälkeen animaatiot kasattiin yhteen tiedostopakettiin.

## 4 Lopuksi

Testin tulokset olivat yllättäviä, sillä oletus oli, että Cascadeur olisi ollut parempi niin nopeudessa, kuin laadussakin. Tästä huolimatta laatu oli Blenderin puolella ja huomattiin, että ensikertalaisilla oli vaikeuksia ymmärtää, miten hyödyntää tekoälyn apua ja miten ohjata sitä oikeaan suuntaan. Tutkimuksen tulokset ovat kuitenkin kyseenalaistettavia pienen osallistujamäärän vuoksi. Mikäli tutkimusta tulevaisuudessa viedään pidemmälle, pidempi opetusprosessi on todennäköisesti tarpeen. Testin voi myös suorittaa henkilöille, joilla on aiempaa animaatiokokemusta, sillä on mahdollista, että aiempi kokemus auttaa hahmottamaan, mitä tekoäly yrittää tehdä, jonka vuoksi sen hyödyntäminen voisi olla helpompaa.

Oletus on kuitenkin, että Cascadeur on tehokkaampi ja helppokäyttöisempi ohjelma, kun sitä oppii käyttämään ja tässä työssä tehty animaatiopaketti tukee tätä ajatusta. Cascadeur säästi paljon vaivaa varsinkin animaation alkuvaiheessa ja sen avulla kyettiin tekemään luonnollisempia animaatioita, vaikka sen käytöstä oli kokemusta noin 9 kuukautta, kun taas Blenderillä kokemusta animaatioiden tekemisestä on jo vuosia. Cascadeurin käyttöprosessi on vähemmän vaivalloinen ja oletus on, että tämä on syy sille, miksi suurin osa testaaajista valitsi Cascadeurin suosikikseen. Cascadeurin suosio on myös nousussa kokeneempien animoijien keskuudessa ja pääosin sillä on positiivinen vastaanotto, toisin kuin monilla muilla tekoälyä hyödyntävillä animaatio-ohjelmilla.

Mikäli Cascadeur tuotaisiin opetuskäyttöön, se tulisi selkeästi vaatimaan enemmän opastusta, mutta ajan kanssa sen avulla työskentely voisi näyttää tulosta animointiprosessissa. Cascadeur ei kuitenkaan voi ainakaan vielä täysin korvata perinteistä animaatiota sen rajoitteiden vuoksi. Toistaiseksi sen erityisominaisuudet toimivat vain humanoidihahmoissa, joten esimerkiksi eläinten ja elottomien asioiden animoinnissa on edelleen käytettävä perinteisiä animointitapoja, vaikka Cascadeuria käyttäisikin.

Tekoäly jatkaa kehittymistään ja myös Cascadeur tulee jatkamaan sen oman tekoälyn käytön edistymistä. On myös todennäköistä, että sen kaltaisia ohjelmia tulee tulevaisuudessa lisää, etenkin jos Cascadeur jatkaa suosion keräämistä animoijien keskuudessa. Mikäli tämän kaltaisille sovelluksille syntyy kilpailua, niin on todennäköistä, että niiden helppokäyttöisyys tulee parantumaan huomattavasti nykyiseen verrattuna. On myös mahdollista, että tekoälyn tekijänoikeus ongelmat ratkaistaan ja tekoälyllä tuotetun sisällön vastaanotto paranee, joka voi muuttaa animaation suunnan yhä enemmän tekoälyä hyödyntäväksi. Tekoälyn kehitys on tällä hetkellä niin kovassa vauhdissa, että sen tulevaisuutta on vaikea ennustaa.

## Lähteet

Aronen, J. 2024. Tekoäly muuttaa työtä, mutta epätasaisesti -netti artikkeli. Viitattu 1.11.2024. <https://kehityislehti.fi/tekoaly-muuttaa-tyota-mutta-epatasaisesti/>

Fotiou, M. 2024. Tekoäly nähdään animaatioalan ammattijärjestössä mahdollisuutena, vaikka se uhkaa alan työpaikkoja -netti artikkeli. Viitattu 31.10.2024. <https://www.360journalismia.fi/tekoaly-nahdaan-animaatioalan-ammattijarjestossa-mahdollisuutena-vaikka-se-uhkaa-alan-tyopaikkoja/>

Olayee, S. 2024. Ai in Animation: Friend or Foe? -netti artikkeli Viitattu 8.12.2024. <https://dreamfarmstudios.com/blog/ai-in-animation-friend-or-foe/>

Producthunt. 2024. What do people think of Cascadeur? Viitattu 6.12.2024. <https://www.producthunt.com/products/cascadeur/reviews>

Toikkanen, T. 2023. Tekoälyn tekijäoikeudet? Opettajan tekijänoikeus. Viitattu 31.10.2024. <https://www.opettajantekijanoikeus.fi/2023/10/tekoalyn-tekijanoikeudet/>