



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Anni Mutikainen

Valmiselementit liikegrafiikan tuotannon apuvälineenä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestinnän tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

15.11.2021

Tekijä(t) Otsikko	Anni Mutikainen Valmiselementit liikegrafiikan tuotannon apuvälineenä
Sivumäärä Aika	35 sivua 15.11.2021
Tutkinto	Medianomi
Tutkinto-ohjelma	Viestinnän tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen suunnittelu
Ohjaaja(t)	Lehtori Lauri Huikuri
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, millä kaikilla tavoilla liikegrafiikan sisällöntuotantoa on mahdollista nopeuttaa ja muuttaa tehokkaammaksi liikegrafiikan valmiselementtejä hyödyntäen. Pääpaino on Adobe After Effectsissä hyödynnettävien valmiselementtien ominaisuuksien ja niiden liikegrafiikan tuotantoon tuomien hyötyjen parissa. Työ on suunnattu liikegrafiikasta kiinnostuneille, mutta aiheeseen liittyviä termejä avataan niiden käsittelyn yhteydessä. Täten tutkielman ymmärtämiseen ei vaadita erityisen laajaa ennakkotietoa aiheesta.</p> <p>Työn aikana sivutaan valmiselementtien lisäksi myös liikegrafiikan ja liikkeen suunnittelussa huomioitavia asioita, kuten sen käyttökohteita, periaatteita ja tekniikoita sekä sitä, miten liikettä voidaan hyödyntää nykypäivänä bränditasolla. Tutkielman lopuksi käydään vielä läpi oman valmiselementtikokeelman toteuttamisen työvaiheita ja prosessia.</p> <p>Tutkielman pohjana toimiva aineisto koostuu omakohtaisista kokemuksista, aihetta käsittelevistä verkkoartikkeleista, brändiohjeistoista sekä liikegrafiikan tuotannossa käytettyjen ohjelmien käyttöoppaista.</p> <p>Lopputuloksena voidaan todeta valmiselementtien olevan varteenotettava mahdollisuus tehostaa työskentelyä. Valmiselementit voidaan myös nähdä keinona luoda brändimateriaaleista entistä yhtenäisempiä.</p>	
Avainsanat	

Author(s) Title	Anni Mutikainen Utilizing premade assets in the creation of motion graphics
Number of Pages Date	35 pages 15.11.2021
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	Graphic Design
Instructor(s)	Lauri Huikuri, Senior Lecturer
<p>This thesis focuses on exploring different ways to expedite and optimize the process of creating motion graphics by utilizing premade assets. The main focus is on properties and benefits of the premade assets for Adobe After Effects and motion design. This thesis is meant for audience that is interested in motion graphics, but the terms associated with the subject are defined and explained during the process. Hence, to understand the subject of the thesis, extensive foreknowledge is not required.</p> <p>While exploring premade assets, in addition this thesis takes a look in the principles and the techniques of motion design, as well as the opportunities of premade assets at the brand level. Later on, the progress and the steps of creating a personal collection of premade assets is also looked into.</p> <p>The material used in the work is collected from the writer's own experiences, web articles around the subject, brand catalogs and user guides for software's used in motion graphics.</p> <p>As the result of the thesis, premade assets can be seen as a great opportunity to optimize the process of creating motion graphics. The premade assets can also bring a good way to create more consistent brand materials for a brand.</p>	
Keywords	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Liikegrafiikan valmiselementit ja niiden käyttötarkoitukset	2
2.1	Mitä ovat valmiselementit	2
2.2	Miksi valmiselementtejä käytetään	3
3	Liikegrafiikan suunnittelu	4
3.1	Mitä on liikegrafiikka	4
3.2	Liikegrafiikan käyttökohteet ja ominaisuudet	4
3.2.1	Mainonta	5
3.2.2	Liikkuva kuva	6
3.2.3	Käyttöliittymäsuunnittelu	6
3.3	Liikegrafiikan animaatiotekniikat	6
3.4	Oleelliset liikkeen peruseräperiaatteet liikegrafiikassa	8
3.4.1	Ajoitus	9
3.4.2	Koreografia	12
3.4.3	Massa	12
3.4.4	Litistys ja venytys	13
3.4.5	Ennakointi	14
3.4.6	Lioittelu	14
4	Erilaiset valmiselementit ja niiden ominaisuudet	15
4.1	Valmiit animaatioelementit	15
4.2	Presets	16
4.3	Expressions	17
4.4	Template ja mogrt	18
4.5	Kauppapaikat	18
5	Oman valmiselementtikokoelman suunnittelu ja toteuttaminen	21
5.1	Suunnitelma	21
5.2	Presettien toteutus	21
5.3	Siirtymäanimaatioiden toteutus	26
5.4	Valmiiden animaatioelementtien toteutus	28
5.5	Expressionit	29
5.6	Lopputulokset	31
6	Yhteenveto	32

Lähteet	33
Kuviolähteet	35

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tarkastelen liikegrafiikan valmiselementtejä ja niistä koostettuja kokoelmia, näiden eri muotoja, ominaisuuksia ja käyttötarkoituksia sekä niiden hyötyjä liikegrafiikan suunnittelussa ja toteutuksessa. Valmiselementit ovat erilaisia valmiita animaatioelementtejä, -pohjia tai parametrisesti muunneltavia elementtejä, joita on mahdollista kierrättää, muunnella ja hyödyntää helposti projektista tai tarpeesta toiseen. Liikegrafiikan valmiselementit ovat loistava keino nopeuttaa ja helpottaa liikegrafiikan tuotantoa, mutta voivat myös toimia keinona yhtenäistää esimerkiksi tietyn brändin alaisia sisältöjä. Tutkielman pääpaino on Adobe After Effects -ohjelmassa hyödynnettävissä liikegrafiikan valmiselementeissä, joten en uppoudu tämän tutkielman aikana muissa liikegrafiikan ohjelmistoissa tai esimerkiksi ohjelmoinnissa ja display-mainonnan tuotannoissa hyödynnettäviin valmiselementteihin. Tutkielman aikana avaan kumminkin kevyesti animaation ja liikegrafiikan suunnitteluun liittyviä peruselementtejä, joiden ymmärtäminen on oleellista opinnäytetyön sisäistämisen kannalta. Koska omat kokemukseni ja havaintoni aiheesta ovat kerääntyneet pitkälti mainosalalla työskentelystä, peilaan aihetta enemmän kyseisen alan näkökulmasta. Referoitava aineisto tutkielman ympärillä on aiheen digitaalisen ja nopeasti muuttuvan luonteen takia myös pitkälti digitaalisessa muodossa ja sisältää erilaisia aihetta tai sen pienempiä osa-alueita käsitteleviä artikkeleita, brändiohjeistoja sekä liikegrafiikan ohjelmistojen käyttöoppaita. Opinnäytetyön sivutuotteena toteutan myös kokoelman erilaisia After Effectissä hyödynnettäviä valmiselementtejä, jonka työprosessia käydään läpi opinnäytetyön loppupuolella.

Opinnäytetyön aiheen valintaan on vaikuttanut paljon työelämässä kertyneet kokemukset ja havainnot. Sain onnekseni vakipaikan työharjoittelupaikastani mainos- ja tuotantotoimisto Kuubi Oy:stä, jossa olen työskennellyt kokoaikaisesti maaliskuusta 2020 lähtien. Työssäni teen paljon erilaista sisällönsuunnittelua ja -tuotantoa, joka sisältää pääasiassa graafista suunnittelua, liikegrafiikan tuotantoa eri sosiaalisen median alustoille ja verkkosivuille sekä display-mainonnan toteutuksia. Työni ohessa olen huomannut, miten paljon valmiiden animaatioelementtien tai erilaisten valmispohjien hyödyntäminen projektissa voi nopeuttaa työprosessia ja luoda näin tekemisestä huomattavasti kustannustehokkaampaa, mutta myös auttaa rakentamaan yhtenäisempää brändikuvaa ja -kokonaisuutta asiakkaalle. Asiakkailla ja heidän brändeillään on usein jo vakiintuneita tapoja ja sääntöjä siitä, minkälaisia animaatioita materiaaleissa tulisi käyttää, mutta usein mainos- ja tuotantotoimiston tehtävässä materiaaleihin pitää tehdä myös paljon täysin

uusien elementtejä tai sovelluksia. Näiden elementtien ja animaatiotyötyylien toistaminen eri materiaaleissa ja tilauksissa ei ole vain ajankäytöllisesti järkevää, mutta toki auttaa myös vahvistamaan asiakkaan brändi-identiteettiä ja luomaan yhtenäisempää brändi-ilmettä.

Nykyään ei ole kovin odottamatonta törmätä liikkuvaan kuvaan ja liikegrafiikkaan liittyviin ohjeistuksiin eri brändien graafisissa ohjeistoissa, sillä median kulutuksen siirtyä vahvemmin digitaalisille alustoille myös niitä hyödyntävän sisällön määrä on kasvanut huomattavasti. Suuremman luokan brändit ovat jo siirtyneet pois perinteisistä pdf-muotoon luoduista brand bookeista eli brändiohjeistoista ja luoneet verkkoon massiivisia digitaalisia ohjeistosivustoja, jotka mahdollistavat paremmin paneutumisen myös brändin liikkuvaan ilmaisuun. Nämä liikkuvan materiaalin ohjeistot voivat sisältää niin liikegrafiikkaa kuin videotuotannon ohjeistuksia tai animaation tyyli- ja käyttömäärityksiä.

Liikegrafiikka ja animaatio ovat vallanneet sosiaalisen median alustat sekä online markkinoinnin, mikä ei ole sinänsä mikään yllätys ottaen huomioon median kulutuksen siirtymän digitaalisille alustoille sekä sen, miten tehokas keino liike on kuluttajan huomion saavuttamiseen. Samaan aikaan ongelmaksi on muodostumassa meille suunnatun päivittäisen sisällön runsaus, joka on johtanut siihen että, nykyihmisen keskittymiskyky yksittäiseen sisältöön on laskenut vain kahdeksaan sekuntiin (Fong 2021). Markkinoijan on siis tehtävä vaikutus katsojaan hyvin nopeasti, jotta viesti menee varmasti perille asti.

Opinnäytetyö on pääasiassa suunnattu liikegrafiikasta kiinnostuneille, mutta työn ymmärtämiseen vaadittavaa ammatillista sanastoa ja käsitteitä avataan käsittelyn yhteydessä. Kaikille englanninkielisille termeille ei ole vakiintuneita suomennoksia, joten pääasiassa opinnäytetyössä viitataan asioihin niiden englanninkielisiä nimillä termin esittelyn jälkeen. Näin vältetään mahdollisia sekaannuksia samankaltaisten asioiden ja niiden määritelmien välillä.

2 Liikegrafiikan valmiselementit ja niiden käyttötarkoitukset

2.1 Mitä ovat valmiselementit

Valmiselementeillä tässä tutkielmassa tarkoitetaan erilaisia liikegrafiikan tuotannossa käytettäviä pohjia, animaatioelementtejä ja esiasetustiedostoja, jotka on luotu helpottamaan ja nopeuttamaan työskentelyä. Nämä voivat muodoltaan vaihdella muun muassa valmiista animaatioelementeistä ja -tyyleistä parametrimäärittelyihin ja käyttövalmiisiin

animaatiopohjiin. Näitä valmiselementtien eri muotoja käydään tarkemmin läpi myöhemmin tutkielmassa.

2.2 Miksi valmiselementtejä käytetään

Päähyöty, jota valmiselementtien käytöllä yritetään yleensä saavuttaa, on nopeuttaa ja yksinkertaistaa tuotantoa hyödyntämällä näitä valmiita elementtejä. Toinen hyöty, jonka valmiselementit voivat tuoda tuotantoon, on yhteneväisen ilmeen luonti samanlaisia elementtejä tai samankaltaisia animaatiota hyödyntäen. Kun sama elementti tai animaatio toistuu useasti, se voi auttaa luomaan tuotannoista yhtenäisemmän kokonaisuuden.

Videomuotoisen sisällön tuotanto on lisääntynyt runsaasti viime vuosien aikana, sillä se menestyy erityisen hyvin varsinkin sosiaalisessa mediassa. Liikkeen voima mainonnan tehokkeinona ei ole jäänyt huomaamatta brändeiltä, vaan nekin ovat tajunneet, miten paljon paremmat mahdollisuudet kuluttajan kiinnostuksen saavuttamiseen liike tuo pelkkään still-kuvaan verrattuna. Liikkeen avulla on helppo visualisoida hankalampiakin kokonaisuuksia nopeammin sisäistettävään muotoon, mikä on varsinkin tänä päivänä suuri etu ottaen huomioon keskimääräisen keskittymiskykymme laskun. (Bekic 2020.)

Koska varsinkin mainosala tunnetaan nopeatempoisuudestaan ja tiukoista aikatauluistaan, voivat valmiselementit tuoda myös tässä kohtaa oivan avun tuotannon tehostamiseen. Valmiselementtejä hyödyntäen kaikkea ei jouduta tekemään tyhjästä ja näin luodaan tekemiseen oikopolkuja. Tekijöitä tarvitaan usein myös useampia, jolloin toisinaan ongelmaksi voi muodostua se, miten tuotantotiimi saadaan toteuttamaan yhtenäistä kokonaisuutta tehokkaasti. Tällöin muokattavat pohjat, jotka on määritelty valmiiksi vastaamaan brändin visuaalista ilmettä, ovat todella käytännöllisiä. Valmispojat ja -elementit voivat siis nopeuttaa tekemistä luomalla pohjan tuotannolle, josta jatkaa tai muokata, mutta voivat toimia myös hyvänä perehdytyksenä sille, minkälaiseen tyyliin ja ilmeeseen on tekemisellä syytä tähdätä.

Valmiselementit eivät toki ole vain liikegrafiikan ammattilaisten käyttöön, vaan niistä voivat hyötyä myös henkilöt, jotka eivät työskentele säännöllisesti alan ohjelmistojen parissa. Tällöin valmiselementit voivat mahdollistaa asioita, joihin käyttäjän omat taidot eivät itse riittäisi.

3 Liikegrafiikan suunnittelu

3.1 Mitä on liikegrafiikka

Ero perinteisen animaation ja liikegrafiikan välillä on häilyvä, mutta yleisenä linjajeton voidaan ajatella animaation kattavan liikkuvan grafiikan, elementit ja kuvat, kun taas liikegrafiikka keskittyy liikkuvaan graafiseen suunnitteluun (Kahn 2020). Liikegrafiikka on liikkuvaa graafista suunnittelua, jonka pääkäyttökohteet ovat nykypäivänä mainonnassa, televisiossa ja elokuvissa sekä käyttöliittymäsuunnittelussa. Yleensä tavoitteena on informaation visualisointi kuvaa ja liikettä hyödyntäen.

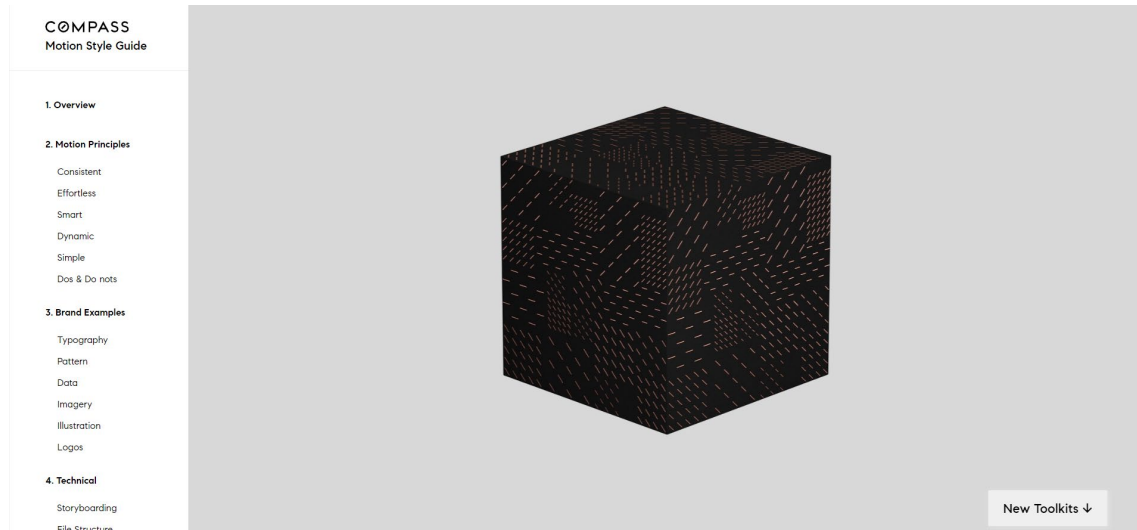
3.2 Liikegrafiikan käyttökohteet ja ominaisuudet

Käyttökohteet antavat kaikki erilaisia tarpeita liikegrafiikalle, ja jokaisella medially ja alustalla on omat ominaisuutensa. Alustat ja tarpeet saattavat samalla myös asettaa joitain rajoitteita tuotettujen materiaalien tekniseen muotoon tai tekotapaan, mutta samaan aikaan jokaisella alustalla on toki myös omat vahvuutensa.

Jokaisessa tulevista esimerkeistä, liikkeen suunnitteluun vaikuttaa vahvasti myös lopputuotteen ilme ja brändi. Liikegrafiikkaa suunnitellessa tällaisiin tarkoituksiin luodaan yleensä jonkinlaiset määrittelyt sille, minkälaista liikkeen on syytä olla. Bränditasolle suunnitellessa tuotantoon tulee myös usein valmiselementtejä esimerkiksi logoanimaatioiden muodossa, mikä on hyvä ottaa huomioon muuta liikettä suunnitellessa.

Perinteisesti graafiset ohjeistot ovat eläneet tulosteena tai pdf-muodossa, mutta liikkuvan kuvan käytön yleistyttyä runsaasti on ohjeistoja alettu siirtää yhä kasvavissa määrin alustoille, jotka mahdollistavat paremmin liikkuvan kuvan esittelyn. Nämä printtiohjeistojen rinnalle luodut verkossa sijaitsevat ohjeistosivustot ovat useimmiten hieman isompien brändien käyttöön suunniteltuja sivustoja, joissa on lueteltuna kaikki, mitä tavallistekin brändin graafisesta ohjeistosta tai brändikirjasta voisi löytää, mutta jonka erityispiirteenä on usein myös brändin liikkuvaan ilmeeseen ja toteutukseen liittyvät asiat. Niissä on usein saamaan tapaan kuin vaikka typografialle, eli fontille ja kirjainperheille, oma lohkonsa myös brändin liikegrafiikalle ja animaatiotyyleille (Kuvio 1). Liikegrafiikasta kertominen on usein haastavaa ilman mahdollisuutta havainnoida tai näyttää liikettä, jo-

ten digitaaliseen sisältöön paneuduttaessa on tosiaan varsin luontevaa myös siirtyä ympäristöön, jossa liikegrafiikkaa hyödyntäviä sisältöelementtejä pystytään esimerkittämään sellaisena kuin ne on suunniteltukin.



Kuvio 1. Kuvakaappaus Compass Motion Style Guiden laskeutumissivulta (Compass 2021).

3.2.1 Mainonta

Mainonnan parissa liikegrafiikan yksi yleisimmistä käyttötarkoituksista on huomion herättäminen. Liike on huomattavasti still-kuvaa tehokkaampi keino katsojan huomion vangitsemiseen, varsinkin nyt kun sisällön vauhdilla kasvava määrä murentaa keskimääräistä huomiointikykyämme (Bekic 2020). Myös mainostajat ovat huomanneet liikkeen potentiaalin ja alkaneet suosia sitä mainonnassaan ja sisällöissään. Liikkuvan materiaalin määrän kasvaessa myös brändien tarve liikkuvalla sisällöllä ja grafiikalla kasvaa. Liikkeellä voidaan mainosviestin lisäksi viestiä myös esimerkiksi itse brändin ominaisuuksista, mikä tuo liikkeelle uusia mahdollisuuksia bränditason suunnittelussa.

Mainonnassa käytetyn liikegrafiikan suosioon vaikuttaa myös se, miten liikegrafiikan ja animaation tuottaminen on edullisempää kuin esimerkiksi perinteisen mainosvideon kuvaaminen. Samaan aikaan, jos tuotannossa suunnitelmiin tulee muutos ja jotain täytyy muuttaa, on animaation muokattavuus huomattavasti parempi kuin valmiiksi jo kuvatun videon. (Meytin 2018.)

3.2.2 Liikkuva kuva

Liikegrafiikka on tehokas keino auttaa ymmärtämään tietoa paremmin. Tämän takia television uutislähetyksissäkin hyödynnetään usein sekä grafiikkaa että liikettä monimutkaisista asioista puhuttaessa. Liikegrafiikkaa esiintyy television puolella tietenkin myös aiemmin mainitussa mainonnassa, mutta on sille muitakin käyttökohteita. Lähetysgrafiikka eli erilaiset tekstiplanssit ja muut kuvan päälle ilmestyvät graafiset elementit luetaan myös liikegrafiikan piiriin. Sama toistuu myös elokuvissa, joissa liikegrafiikkaa näkyy usein ainakin alku- ja lopputeksteissä, mutta toki myös muissa teksti- ja informaatiotarpeissa, samaan tapaan kuin televisionkin puolella.

3.2.3 Käyttöliittymäsuunnittelu

Käyttöliittymäsuunnittelussa liikegrafiikka on omiaan luomaan miellyttävämpää käyttäjäkokemusta. Parhaimmillaan liikettä hyödyntämällä käytöstä tulee intuitiivisempaa eli käyttäjälle luonnollisempaa ja vaistonvaraista, jolloin vältetään turhan ohjeistuksen lisäämistä käyttöliittymään.

Varsinkin käyttöliittymäsuunnittelun parissa liikkeen tarkoitusta voidaan jakaa eri kategorioihin kuten toiminnalliseen tai viihteelliseen liikkeeseen. Toiminnallinen keskittyy vahvistamaan käyttökokemusta käytettävyyden edellä. Tähän liittyvät muun muassa käyttäjän käyttöliittymästä saama visuaalinen palaute eri toimintojen kohdalla, käyttökokemuksen optimointi mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi sekä käyttöliittymän tärkeimpien elementtien esille tuominen. Viihteellinen liike taas keskittyy tekemään käyttöliittymästä hauskan ja mielenkiintoisen. Tämän kautta voidaan käyttökokemuksesta tehdä persoonallisempi, minkä avulla voidaan viestiä taas jälleen brändikuvasta. Elämyksellisyyden ohella on kumminkin muistettava, ettei käyttäjää tule häkellyttää turhilla toiminnoilla vain viihteellisyyden nimissä, vaan interaktio on syytä miettiä tarkoitusta painottaen. (Brundrett 2016.)

3.3 Liikegrafiikan animaatiotekniikat

Liikegrafiikan suunnittelussa myös tekniikkaa, jolla tuotanto tullaan tekemään, on syytä miettiä ennen itse tuotannon aloitusta. Vaikka animaatio onkin usein kustannustehokkaampi tuotanto tapa kuin esimerkiksi videokuvaaminen, vie se silti aina oman aikansa

(Meytin 2018). Myös valittu animaatiotekniikka voi vaikuttaa tähän työaikaan merkittävästi.

Kaksiulotteista animaatiota toteutetaan tavallisimmin kahden eri tekniikan muodossa, eli perinteiselle animaatiolle tyypillisempänä frame by frame -animaationa tai liikegraafikan parissa suositumpana keyframe-animaationa, hieman riippuen tarpeesta.

Frame by frame -animaatiossa suuri määrä yksittäisiä frameja eli ruutuja käydään läpi yksitellen erittäin nopealla tempolla muodostaen näin animaation. Vapaa suomennos ruutu ruudulta on hyvin kuvaava, sillä samaan tapaan kuin kyseisen animaation esityksessä kuvat käydään läpi ruutu ruudulta, samaa periaatetta noudatetaan animaation työprosessissa. Frame by frame -animaatiossa jokainen ruutu joudutaan piirtämään yksitellen. Tarvittavien ruutujen määrä vaihtelee sen mukaan, miten sulavaa animaatiota halutaan luoda. Mitä enemmän ruutuja, sen sulavampaa animaatio on. Tavallisessa piirrosanimaatiossa suositaan yleensä käytettävän 12:ta ruutua sekunnissa.

Kuvataajuudella määritellään videon tai animaation nopeus eli se, miten monta ruutua kuvassa näkyy per sekunti. Yleisin kuvataajuus niin liikkuvassa kuvassa kuin animaatiossa on 24 ruutua per sekunti. Jos kuvataajuus on kovin alhainen, voi liike tuntua tökkivältä, kun taas liian korkea taajuus taas hukuttaa helposti yksityiskohtia. (Adobe Inc. b. 2021.)

Keyframe-animaatiot After Effectsissä ovat yleisimmin vektorimuotoisia eli skaalattavissa eri kokoihin ilman, että animaation resoluutio tai laatu kärsii. Ainut vaatimus tähän on se, että animaatioissa käytetään ohjelman shape- eli muotoelementtejä, jotka ovat automaattisesti vektorigrafiikkaa. Ohjelmassa voidaan hyödyntää myös muissa ohjelmissa tuotettuja vektorimuotoisia grafiikkaelementtejä, mutta tällöin animaatiomahdollisuudet elementtien sisällä ovat vajavaiset shape-elementteihin verrattuna. Animaatioelementtien skaalattavuus on erityisen tärkeää, jos suunnitellaan elementtejä, joita on tarkoitus kierrättää eri medioissa sekä eri kokoisissa materiaaleissa.

Keyframeilla asetetaan parametrit muun muassa liikkeen ja efektien sekä muiden ominaisuuksien animoitumiselle. Yksittäiset keyframeit määrittävät, missä kohtaa animaatiota animoitavan ominaisuuden arvo muuttuu. (Adobe Inc. 2021a.)

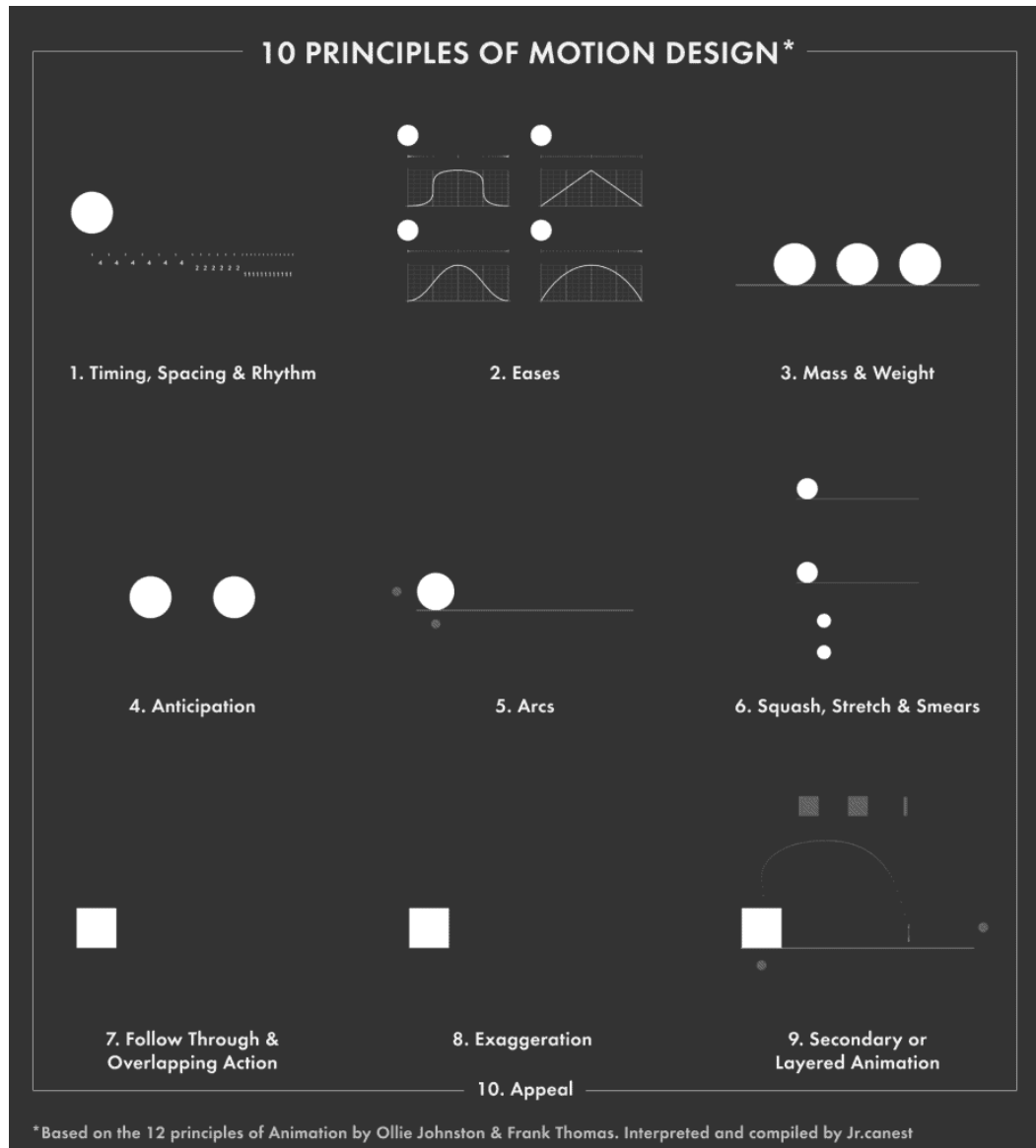
Keyframeanimaatio on työtapana frame by frameen verrattuna hieman teknisempi ja vaatii enemmän osaamista After Effectsin sisällä. Tarvittavan tietotaidon löytyessä keyframe-animaatio on kuitenkin usein ajallisesti huomattavasti tehokkaampi työtapana.

Kuvataajuus vaikuttaa myös keyframeanimaatiossa. Yksittäisiä keyframeja tai ns. avainruutuja, jotka ohjaavat ominaisuuksien kehittymistä voidaan ripotella halutessa jokaiselle ruudulle tai väljemmin. Yleensä keyframeanimaatiossa käytetään vain muutamia keyframejä valitun ajanjakson aikana ja vain niissä kohdissa, kun muuttujalle halutaan määrittää uusi arvo. Kaikki loput väliin jäävät arvot jätetään tietokoneen laskettavaksi.

3.4 Oleelliset liikkeen peruseriaatteen liikegrafiikassa

Kuvioon 2 on kerätty liikkeen ja animaation tärkeimmät peruseriaatteen, jotka tekevät animaatiosta monipuolista, miellyttävää ja luonnollista (kuvio 2). Perinteisessä animaatiossa esimerkkiä liikkeelle haetaan ympäröivästä maailmasta, jolloin hyvin suuri osa periaatteista on usein käytössä. Liikegrafiikassa voidaan kumminkin pohtia, tuoko todentuntuisuus sisältöön mitään lisäarvoa, ja samalla ympäröivän maailman fyysisistä rajoitteista irtaantuminen voi jopa tuoda myös lisää mielenkiintoa ja yllätyksellisyyttä liikegrafiikkaan.

Usein liikegrafiikkaa suunnitellessa, kaikkien liikkeen peruseriaatteen sisällyttämiselle ei siis välttämättä ole tarvetta. Esimerkiksi brändin liikekieltä suunnitellessa voi olla jopa tehokkaampaa valita vain muutama peruseriaatteista, jolloin brändin liike saa oman uniikin ilmeen. Kun periaatteita on vähemmän, korostuvat käyttöön valitut periaatteen lopulta paremmin. Tästä huolimatta liikkeen peruseriaatteen kuten ajoitukset, easingit ja koreografia, ovat varsinkin niin oleellisia dynaamisen ja monipuolisen liikegrafiikan luomisessa, ettei niitä kannata jättää huomioimatta. Koreografiaa ei kuvioon 2 ole nimetty, mutta sen voidaan nähdä kattavan ominaisuudet, jotka liittyvät useamman elementin yhdessä liikkumiseen, kuten liikkeiden jaottelu eri osioihin sekä yhtäaikaiset liikkeet. Muita kuvioon merkittyjä periaatteita, kuten massaa, ennakoitua, venytyksiä ja litistyksiä sekä liioittelua, voidaan myös lisätä persoonallisuuden kasvattamiseksi näiden jo aiemmin mainittujen rinnalla.



Kuvio 2. Kymmenen liikkeen peruseriaatetta (Swacash 2020).

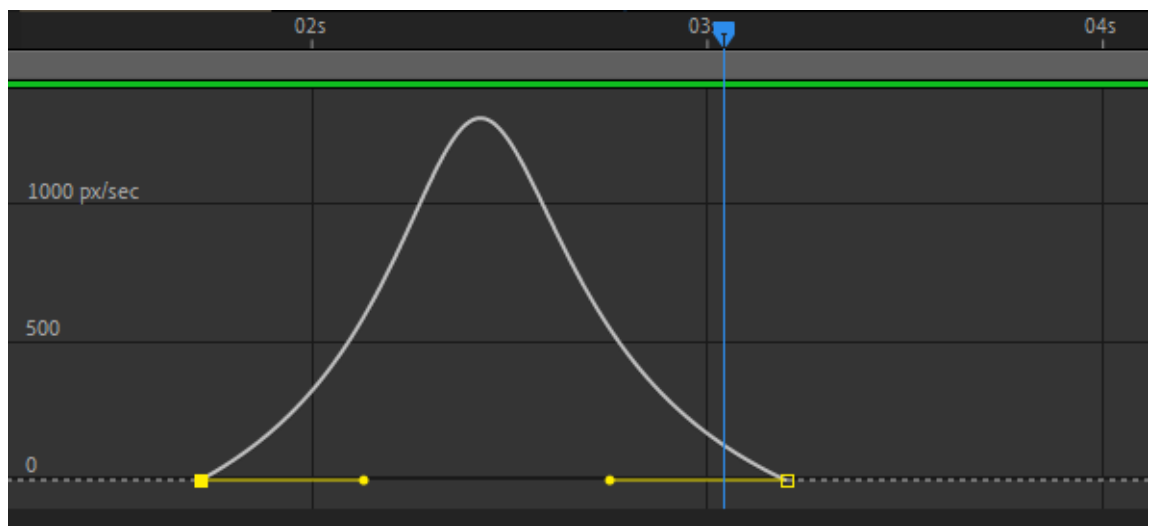
3.4.1 Ajoitus

Kuten animaatiostudio Pixarin animaattori John Lasseter kuvailee kirjan *Timing For Animation* kirjoittamassaan esipuheessa, ajoitus on animaatiossa tärkeä, koska se kertoo liikkeen tarkoituksesta ja ideasta sekä alustaa nämä myös katsojalle (Halas & Whitaker 2002, 7). Ajoituksen avulla voidaan muun muassa kuvailla animoitavan objektin ominaisuuksia, ympäröivän maailman vaikutusta kuvattuun objektiin, kertoa tarinaa sekä ohjata sitä, mihin katsojan huomio kiinnittyy. Ajoitus vaikuttaa paljon myös siihen, miten koko kokonaisuus toimii ja miten miellyttävää tai selkeää sitä on seurata.

Animaatiota luodessa ja suunnitellessa on tärkeää miettiä, mitä kuvatulle asialle käy, jos siihen kohdistaa tietynlaisen fysikaalisen voiman. Luonnossa olevilla esineillä ja asioilla on jokaisella omat ominaisuutensa, ja ne vaikuttavat niiden reaktioon erillisen voiman liittyessä kaavioon. Animaattorin on hyvä tietää jonkin verran Newtonin liikkeen peruslaeista tietääkseen, miten ympäröivä maailma vaikuttaa muun muassa liikkeeseen tai esineisiin. (Halas & Whitaker 2002, 26.)

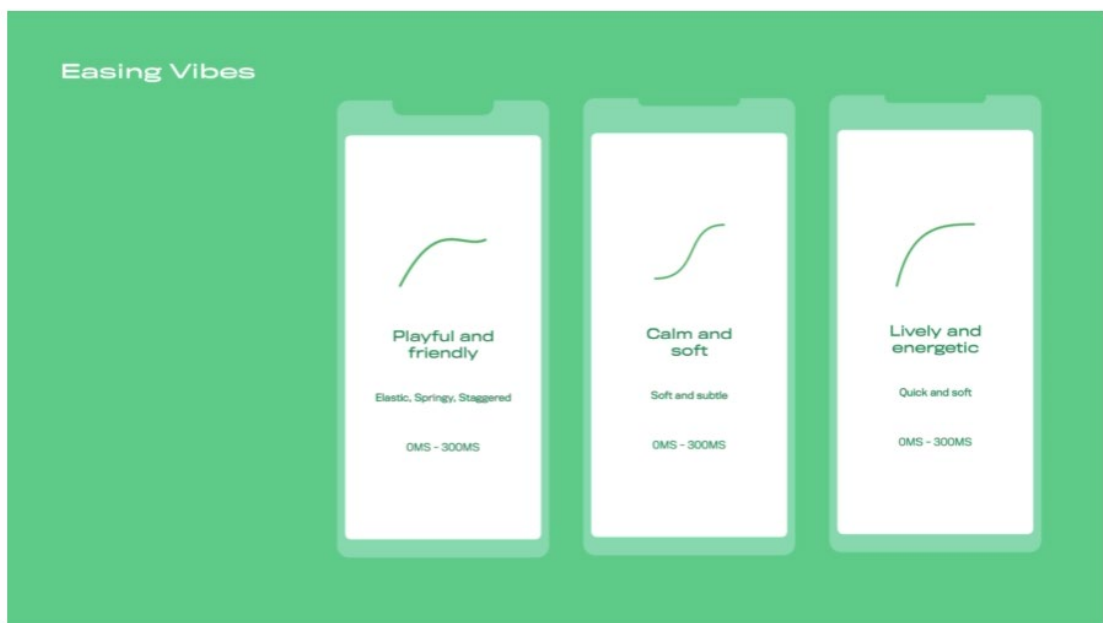
Liikegraafiikassa keskitytään pääsääntöisesti animoimaan asioita ilman ympäristöä, joten fysiikan tuominen yhtälöön ei ole välttämätöntä, mutta asia, joka on hyvä pitää mielessä suunnittelussa, on se, miten asiat lähtevät liikkeelle tai pysähtyvät. Oikeassa maailmassa liikkeen vauhti on harvoin tasainen sen koko keston ajan, ja varsinkin liikkeen alussa ja lopussa sen vauhdissa tapahtuu tyypillisesti jonkinlaisia muutoksia. Tällainen vauhdin vaihtelevuus ei tee liikkeestä vain luonnollisempaa, vaan tuo siihen myös dynaamisuutta sekä mielenkiintoa.

Animaatiossa näitä liikkeen vauhdin liukumia kutsutaan easingeiksi. Vakiintunutta suomenkielistä määritelmää ei ole kehitetty ja välillä voidaankin puhua nopeutuksista tai hidastuksista riippuen siitä, mihin suuntaan kyseinen easaus liikkeen vauhtia vie. Useissa liikegraafikan ohjelmistoissa easingeja tarkastellaan graafimuodossa, joten sana liukuma kuvaisi hyvin nopeuden graafissa tapahtuvia liukumäkiä ja nousuja muistuttavia linjoja (kuvio 3).



Kuvio 3. Kuvakaappaus vauhtigraafista ja sen easingeistä After Effectsissä.

Easingien yleisin käyttötarkoitus on tehdä liikkeestä sulavaa ja miellyttävää, mutta easingeilla voidaan vaikuttaa myös siihen, minkälaista mielikuvaa liike ilmaisee. Easingit liittyvät liikkuvan objektin vauhtiin ja kiihtyvyyteen, joten easingeilla voidaan vaikuttaa siihen, missä kohtaa vauhdin ja kiihtyvyyden muutokset ovat suurimmat, sekä siihen, miten suuria ne ovat. Kuviossa 4 on hyvin kiteytettynä kolme erilaista easingiä ja se minkälaista tunnelmaa niistä jokainen välittää (kuvio 4). Pienillä viilauksilla easingiin voidaan muuttaa tunnelma nopeasti rauhallisesta energiseen. Jos tavoitteena on katseen vangitseminen, voi energinen easing olla tarpeen, mutta jos mahdollisen asiakkaan brändi hehkuu rauhallisuutta, voi tämä olla syytä ottaa huomioon näissä liukumissakin.



Kuvio 4. Kuvakaappaus eri easing-tyyppien ilmaisun visuaalisoinnista (Design Systems 2021).

Easingien ja muiden ajoitukseen liittyvien määrittelyjen tallentaminen ja toistaminen onnistuu helposti After Effectsissä presettejä eli esiasetustiedostoja hyödyntäen. Näin samaa liikemäärittelyä voidaan toistaa tarpeesta toiseen, mutta samalla pitää elementti auki myös muokkaamiselle ja sovellutuksille. Kun samaa liikekieltä toistetaan useaan otteeseen, syntyy yhtenäisempi kokonaisuus.

3.4.2 Koreografia

Ajoituksen ohella myös sillä, miten eri objektit liikkuvat suhteessa toisiinsa, on myös vaikutusta liikkeen yleisilmeeseen. Samaan tapaan kuin tanssissa, voidaan liikegraafikasakin puhua koreografiasta. Koreografia miettii, miten useat objektit liikkuvat samanaikaisesti ja suhteessa toisiinsa, mutta myös miten liikkeeseen voidaan lisätä esimerkiksi kiintopisteitä taikka persoonallisuutta (Barcley n.d.). Aiemmin mainituista liikkeen peruseriaatteista esimerkiksi liikkeiden jaottelu eri osioihin sekä yhtäaikaiset liikkeet voidaan yhdistää koreografian alle.

Koreografiaa suunnitellessa liikkeitä voidaan jakaa eri osioihin, kuten ensisijaiseen liikkeeseen ja toissijaiseen liikkeeseen. Ensisijainen liike on pääroolissa, se tärkein ja olennaisin osa liikettä ja ajatusta, jota halutaan välittää. Toissijaiset liikkeet usein seurailevat ensisijaista liikettä ja ovat hyvä keino ensisijaisen liikkeen korostamiseen. Esimerkiksi Compass-nimisen yhtiön liikegraafiikkaa käsittelevässä ohjeistossa on painotettu sitä, että heidän materiaalissaan toissijaisten liikkeiden käyttö on varattu juuri ensisijaisen liikkeen korostamiseen, eikä niitä pitäisi käyttää päämäärättömästi tai sattumanvaraisesti (Compass 2021).

Aiemmin kävin läpi käyttöliittymäsuunnittelua sekä siihen suunnitellun liikkeen tarkoitusta, ja hyvin samat asiat pätevät myös koreografiaan. Varsinkin periaate liikkeen jakamisesta toiminnalliseen ja viihteelliseen on hyvin läsnä myös koreografiassa, ja tällöinkin on tärkeää painottaa liikkeen tarkoitusta ja välttää suuria määriä ylimääräistä ”silmäkarkkia”, joka johtaa lopulta vain katsojan hämmentymiseen (Brundrett 2016).

Kun suuntaviivat ja niiden määritykset koreografialle on luotu voisi niiden tallentamisella erilaisiin valmiselementteihin varmistaa liikeilmaisun jatkuminen yhtenäisenä projektista toiseen.

3.4.3 Massa

Objektin liikkeeseen ja varsinkin siihen miten se pysähtyy, lähtee liikkeelle tai reagoi törmätessään toiseen objektiin, vaikuttaa sen massa ja koko. Tätä periaatetta voidaan hyödyntää myös liikegraafiikan abstraktissa ympäristössä. (Bekic 2020.)

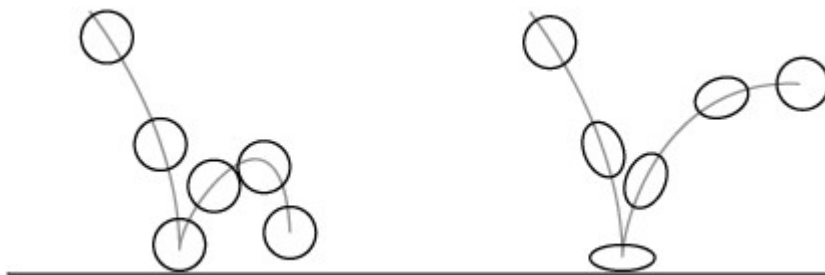
Massalla viitataan objektin painoon ja suuruuteen. Massan vaikutus on huomioitava jo aiemmin mainittujen ajoitusten ja easingien yhteydessä, sillä se vaikuttaa paljon varsinkin siihen, miten kappale etenee. Massan havainnointi liittyy vahvasti myös seuraavaksi käsiteltävään litistykseen ja venytykseen.

3.4.4 Litistys ja venytys

Litistystä ja venytystä käytetään useimmiten elävöittämään liikettä korostamalla objektiin kohdistuvien voimien vaikutusta (Bekic 2020).

Litistysin ja venytyksin voidaan viestiä myös siitä, minkälaisesta materiaalista objekti koostuu. Esimerkiksi kuvion 5 kuvaamassa pomppuanimaatiossa, mitä suurempia litistykset ja venytykset ovat sen elastisemmalta objekti vaikuttaa (kuvio 5). Toki tähän vaikuttaa myös objektille määritelty liikerata, joka kertoo tämän lisäksi myös objektin materiaalin kimpoisuudesta. (Hurtt 2017a.)

Kuviossa 5 on hyvin esimerkitetty tavallisin tapa hyödyntää litistystä ja venytystä, jossa oikealla esitettyssä liikkeessä nopeassa liikkeessä objekti venyy ja törmätessään toiseen objektiin litistyy vauhdin voimasta. Vasemmalla puolella näkyvässä esimerkissä taas venytyksiä ja litistymiä ei näy, jolloin objektin materiaali ja olemus vaikuttaa heti kovalta, jäykältä ja luonnottomalta.



Kuvio 5. Klassinen esimerkki liikkeessä olevan pallon litistyksestä ja venytyksestä pomppuanimaatiossa (Animation mentor 2017).

3.4.5 Ennakointi

Ennakoinnilla tarkoitetaan ennakoivia liikkeitä, jotka valmistavat katsojaa sitä seuraavalle pääliikkeelle. Yleensä ennakointiliikkeet kulkevat vastakkaiseen suuntaan kuin pääliike, luoden liikkeestä luonnollisemman ja auttaen kohdistamaan katsojan huomion pääliikkeeseen. Ennakoivaa liikettä käytetään usein vauhdin keräämiseen ennen liikkeelle siirtymistä. (Bekic 2020.)

Ennakointi voidaan myös nähdä alustuksena ja merkinä tulevasta liikkeestä tai tapahtumasta (kuvio 6). Katsoja voidaan näin ohjata odottamaan seuraa tapahtumaa varmistuen, ettei se jää huomaamatta. Samalla tämä voi auttaa luomaan mielenkiintoa ja jännitystä katsojan odottaessa seuraavaa liikkeen tapahtumaa. (Hurt 2017b.)



Kuvio 6. Esimerkki ennakoinnista ja sitä seuraavasta liikkeestä (Richard Williams n.d.).

3.4.6 Liiottelu

Vaikka liioittelu yleensä tekee animaatiosta vähemmän realistista, se kumminkin auttaa luomaan liikkeestä dynaamisempaa (Coron 2021).

Liiottelua voidaan yhdistää kaikkiin jo aiemmin mainittuihin liikkeen peruseräisiin korostaen niiden ominaisuuksia ja saaden näin katsojan kiinnittämään niihin paremmin huomionsa. Mitä isommat kontrastit liikkeiden eri vaiheilla kuten alulla, lopulla ja keskikohdalla on, sitä liioittelevammalta liike vaikuttaa. Toki jos erot näiden välillä ovat suuret, niin näin ovat myös niiden välissä tapahtuvat liikkeetkin.

4 Erilaiset valmiselementit ja niiden ominaisuudet

4.1 Valmiit animaatioelementit

Valmiit animaatioelementit ovat nimensä mukaisesti valmiiksi animoituja elementtejä, mutta tarkennettuna tässä yhteydessä niillä tarkoitetaan erilaisia lyhyitä animaatioita, joita voidaan käyttää osana liikegrafiikkaa. Näistä voidaan puhua myös videoelementteinä, koska usein tämänkaltaiset elementit ovat jaossa videomuodossa tai kuvajonoina jotka voi frame by frame -tekniikan tavoin yhdistää animaatioksi. Tämän tutkielman aiheen ympärillä on kuitenkin selkeämpää puhua näistä animaatioelementteinä.

Liikegrafiikan käyttö ja tarve on yleistynyt sosiaalisen median aikana merkittävästi, ja samaan aikaan ovat laajentuneet myös saatavilla olevat, niin ilmaisten kuin maksullistenkin, animaatioelementtien kokoelmat. Kuvapankeista voi löytää animaatioita lähes aiheesta aiheeseen, ja jos projektin aikapaine iskee päälle voi näistä olla paljon hyötyä.

Se, miten löydetyt elementit sopivat asiakkaan brändiin on taas aivan eri asia. Nykyään brändeilläkin alkaa olla jo kokoelmissaan joitain valmiita animaatioelementtejä, kuten logoanimaatioita tai muita sisällöissä usein samanlaisina toistuvia elementtejä. Kokoelmat ovat kuitenkin usein vain varsin pieniä ja koska niiden kokoaminenkin vie oman aikansa, ei niillä välttämättä pääse vauhdittamaan tekemistä huimasti ilman minkäänlaista ajallista panostusta. Jotta näistä elementeistä saa oikeasti iloa irti, on ne ensin valikoitava käsin verkon valtavasta tarjonnasta.

Valmiit elementit ovat usein käytännöllisiä varsinkin, jos puhutaan toistuvuudesta sisällöissä mutta niiden suosimisen puolesta puhuu myös se, että uuden animaation tekeminen vie aina oman aikansa. Yksi esimerkki valmiiden animaatioelementtien hyödyntämisestä logoanimaatioiden lisäksi liittyy viime vuosien video- ja liikegrafiikan trendiin yhdistää erilaisia pieniä animaatioelementtejä videokuvan päälle, elävöittämään kuvaa ja tuomaan uutta ulottuvuutta videoon. Tyyllillisesti nämä elementit voivat olla mitä tahansa 2D- ja 3D-animaation väliltä, mutta yleinen tarkoitus on joko korostaa videossa esiintyvää liikettä tai vaikka tapahtumaa kuten reaktiota (Kuvio 7).



Kuvio 7. Kollaasi artistin THE8 musiikkivideolta esimerkkinä 2D-animaatioefektistä rikastamassa videokuvaa.

Kuten jo aiemmin mainitsinkin voi näitä valmiita animaatioelementtejä löytää niin video- kuin kuvajonomuodossa. Se missä muodossa elementti lisätään After Effectsiin ei oikeastaan ole väliä. Ohjelma osaa muodostaa automaattisesti kuvajonotkin animaatioksi silloin kun tiedostot lisätään ohjemaan, joten niiden lisääminen ei ole sen hitaampaa tai hankalampaa kuin valmiiden videoidenkaan. Kuvajonot vievät tosin yleensä vähemmän levytilaa tiedostojajainnissa levätessään, joten jos projekti on oikein massiivinen voi kuvajonoa suosimalla säästää joitain kilobittejä.

4.2 Presets

After Effectsin presetit ovat niin sanottuja animaatioesiasetuksia, joita hyödyntämällä voidaan kierrättää ja toisintaa jo määriteltyjä animaatioita, efektejä, expressioneita tai muita muuttujia tasolta tai elementiltä toiselle (Adobe Inc. 2021c).

Presetit ovat oiva keino liittää nopeasti ennalta määriteltyjä animaatioita ja efektejä sekä näihin liitettyjä animaatioita eri objekteihin. Presettejä voidaan tallentaa ohjelman sisään, jolloin ne ovat helposti käytettävissä jopa eri projektitiedostoissa. Kaikki muuttujat, joiden uudelleenmäärittely on mahdollista ja joita voi animoida, on mahdollista tallentaa presetin sisään ja näin toistaa helposti projektista toiseen.

Parhaimmillaan presetit ovat apuna elementeissä, joita on aina hiukan muutettava mutta joiden animaatiot halutaan aina toteuttaa samalla kaavalla. Hyvä esimerkki tällaisesta ovat erilaiset tekstianimaation tietyn brändin alaisessa mainonnassa. Tällaisessa tapauksessa presetiin voidaan tallentaa tekstiin haluttu animaatio ja lisätä se sitten vain jokaiselle uudelleen luodulle tekstiplanssille, jolloin tämä saa automaattisesti kaikki presetin sisältämät määritykset. Presetteihin voidaan myös tallentaa erilaisia liikkeitä paikasta toiseen, sekä määrittää millä tavoin siirtyminen toteutuu. Esimerkiksi aiemmassa luvussa käytyjä liikkeen peruseräiteiden määrittelyjä, kuten liike ja sille määritelty easing voidaan tallentaa presetiin ja näin toisintaa samaa liikekieltä helposti elementistä toiseen.

Koska presettejä tallennetaan omaan tiedostomuotoonsa, voisi niitä käytännössä jakaa eteenpäin omina tiedostoinaan. Usein presetit kumminkin jaellaan jonkin muuhun pohjaan tai tiedostoon sisällytettynä

4.3 Expressions

Expressionit ovat koodipätkiä, joilla eri muuttujia ja efektejä voidaan animoida automaatioiden kautta. Automaatiot mahdollistavat animaation ilman keyframejen luomista aikajanelle, joka voi monimutkaisemmissa projekteissa säästää runsaasti aikaa. Expressionit mahdollistavat myös eri muuttujien ja tasojen vaivattoman linkityksen. Linkityksillä samoja expressioneita ja automaatioita voidaan toistaa monella eri elementillä vain yhtä koodia muokkaamalla. Expressioneita voidaan myös tallentaa presetteihin, jolloin ne ovat uudelleenkäytettävissä helposti sekä nopeasti. (Adobe Inc. 2021d.)

Expressioneiden avulla voidaan esimerkiksi automatisoida ohjelma laskemaan haluttuja arvoja muuttujille ja näin välttää yksittäisten keyframien luomista aikajanelle. Liikegrafiikan suunnittelussa myös erilaiset animaatioloopit tai muuttujien linkitykset on helppo automatisoida tätä kautta. Expressioneiden luonti onnistuu, joko After Effectsin omia expression -työkaluvalikoita hyödyntäen tai suoraan JavaScript-ohjelmointikielillä koodaten. Kumpikin tekniikka vaatii kuitenkin huomattavasti enemmän paneutumista kuin vaikka aiemmin mainitut presetit. Usein liikegrafiikan yhteisö tulee onneksi tässäkin vastaan, ja valmiiksi mietittyjä ja kehitettyjä koodeja löytyy varsin moneen tarpeeseen jo pienellä internetin hakukoneen selaamisella.

4.4 Template ja mogrt

Varmaan yleisin ja suosituin valmiselementin muoto ovat erilaiset templatet ja mogrt-pohjat. Termillä template, joka voidaan suomentaa pohjaksi, tarkoitetaan ennalta määritettyä tiedostopohjaa, joka koostuu erilaisista muokattavissa olevista elementeistä ja määrittelyistä (Petow 2018). Template-pohjat voivat sisältää useampia valmiselementtien muotoja kuten esimerkiksi aiemmin jo mainittuja presettejä sekä expressioneita.

Mogrt taas on kirjainlyhenne englannin kielen sanoista motion graphics template ja suomenmennettuna tarkoittaa liikegrafiikan pohjaa. Mogrt-pohjat ovat yksittäisiä animaatiopohjia, jotka on tarkoitettu helpottamaan videoeditointia, esimerkiksi Adoben videoeditointiin keskittyvän ohjelman Premier Pron sisällä (Pelizzari 2020). Samaan tapaan kuin template-pohjat, mogrt-pohjat voivat myös sisältää muita valmiselementtejä. Ero näiden pohjien välillä on se, missä kohtaa tuotantoprojektia näitä pohjia käytetään.

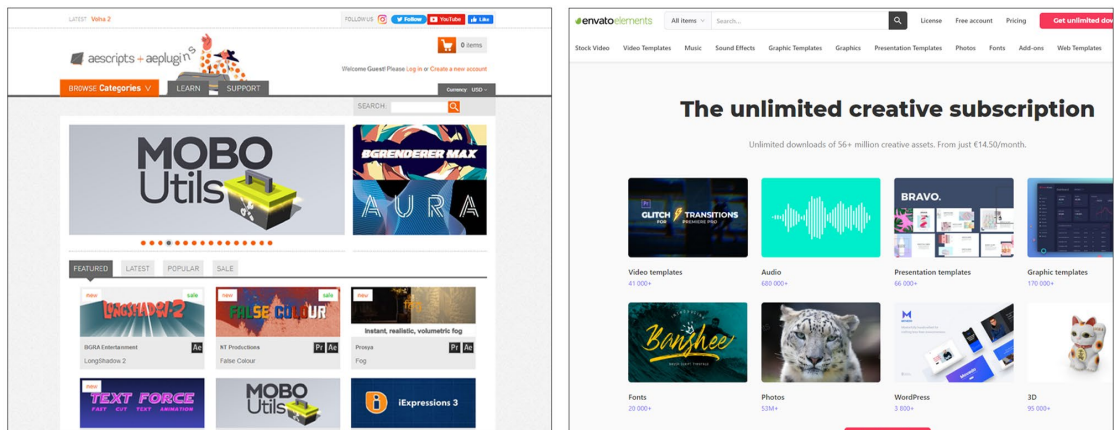
Template tuo After Effectsiin pohjan, jossa on usein jo valmiiksi määritettyjä animaatioita, joko suoraan tasolle tai objektille keyframejen kautta luotuna tai presetien ja expressionien kautta. Template on siis tiedostopohja After Effectsiin, kun taas mogrt on After Effectsin sisällä tehty pohja, jota voidaan käyttää Premiere Prossa.

Mogrt-pohjat ovat valmiselementtejä videoeditointiin, joiden tarkoituksena on tuoda After Effectsissä luodut animaatiot helposti käytettäväksi Premier Prossa. Mogrt-pohjiin pystytään rakentaa mahdollisuuksia muokata pohjan sisältämien elementtien muuttujia Premiere Pron sisällä välttämällä näin tarvetta palata takaisin After Effectsiin muokkauksia tehdäkseen. Mogrt-pohjat ovat monelta kantilta käytännöllisiä varsinkin brändisisällön tuotannossa. Ne eivät vain helpota ja nopeuta työtä valmiiden helposti muokattavien pohjien muodossa, mutta asettavat myös selkeät linjat sille mitä pohjan käyttäjä pystyy muuttamaan sekä mitä hänen on sallittu muuttavan. Tällöin sisällöntuotanto pystytään tuottamaan helposti, kustannustehokkaasti sekä brändin visuaalisten ohjeistusten mukaisesti.

4.5 Kauppapaikat

Kaikkia aiemmin mainittuja valmiselementtejä voi löytää erikokoisissa ja erilaisissa koelmissa ympäri internetiä. Ilmaisia elementtejä voi löytää ladattavaksi vähän mistä sattuu, mutta suurin osa maksullisista yleensä löytyy jonkinlaisen kauppapaikan tai julkaisijan tai sivustolta.

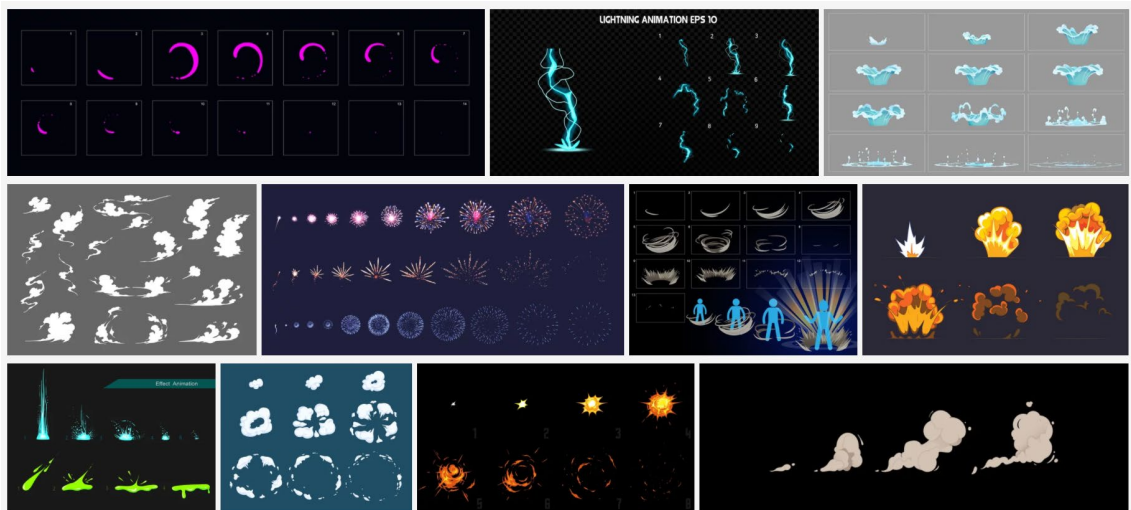
Template- ja Mogrt-pohjille on nykyään monia eri kauppapaikkoja, joista tällä hetkellä suosituimpiin vaikuttaa lukeutuvan ainakin Aescripts ja Envato Elements (Kuvio 8). Edellä mainituilta sivustojen lisäksi pohjia löytyy myös monelta muulta sivustolta, mutta näiden kahden sisällöstä löytyy erityisen hyvin varsinkin liikegraafikkaan ja After Effectsiin liittyvää materiaalia. Molemmilta sivustoilta löytyy hyvin samanlaisia valmiselementtejä liikegraafikan tuotannossa hyödynnettäväksi, mutta suurin ero näillä kahdella on niiden laskutustavoissa. Kun Aescripts on keskittynyt kertaostoihin, on taas Envato Elements luotu subscription eli kuukausimaksupohjaista laskutusta hyödyntäen.



Kuvio 8. Liikegraafikan kauppapaikat Aescripts ja Envato Elements.

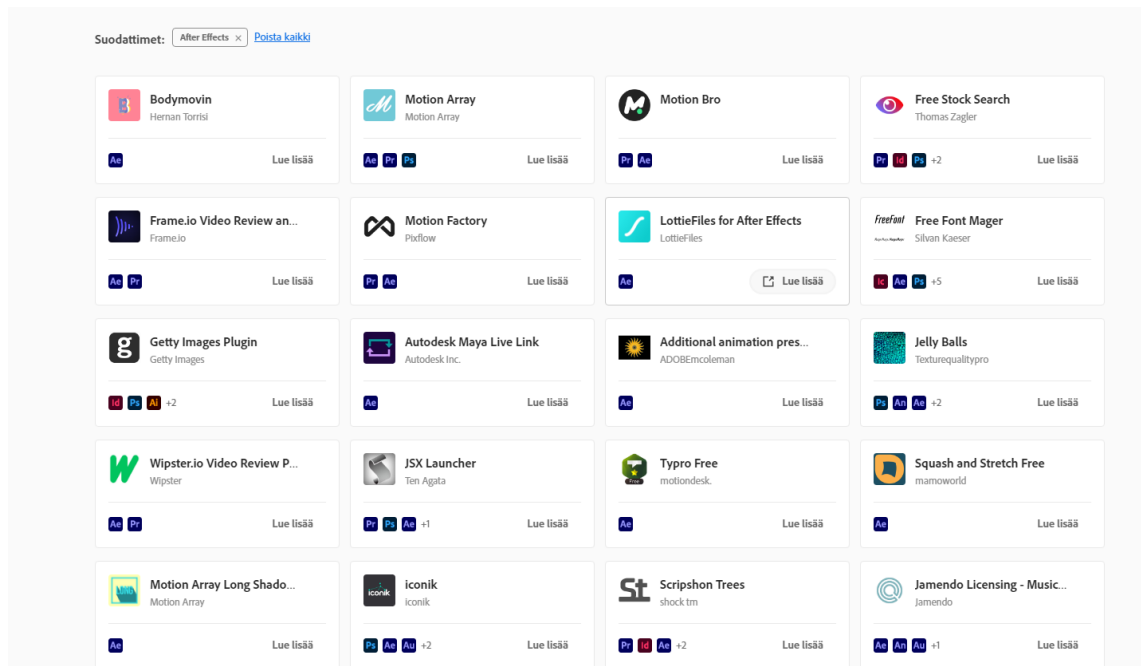
Puhuttaessa erityisesti After Effectsiin luoduista valmiselementeistä yksi helppo lähde etsiä ja hankkia näitä on itse ohjelmiston julkaisijan Adoben omat markkinapaikat kuten Adobe Stock ja Adobe Exchange Marketplace.

Adobe Stock on kuvapankki, joka nimensä mukaisesti tunnetaan parhaiten laajasta valokuvatarjonnastaan, mutta sisältää myös paljon erilaista videomateriaalia, animaatiomateriaalia ja templateja (kuvio 9). Palvelusta löytyvien materiaalien hinnat ja käyttöoikeudet vaihtelevat paljon kuten myös sen laskutustavatkin. Pääasiassa sisältöä saa käyttöönsä joko kertaostoin tai jatkuvalla kuukausimaksulla. Toisin kuin taas esimerkiksi Envato Elementsin kohdalla, kaikki Stockin materiaali eivät ole kuitenkaan saatavilla pelkällä kuukausimaksulla, sillä kokoelmassa on myös astetta laadukkaampi ja näin ollen hintavampi premium-luokka, jonka sisällöt myydään yksitellen.



Kuvio 9. Kuvakaappaus Adobe stockista löytyivistä valmiista animaatioelementeistä hakusanalla 'animation effect'

Adobe Exchange Marketplace taas on keskittynyt enemmän Adoben ohjelmia varten kehitettyjen lisäosien julkaisuun, mutta seassa on myös jonkin verran erilaisia templateja ja animaatioelementtikokoelmia (Kuvio 10). Sen laskutusperiaate pyörii kertamaksun tai ilmaisen välillä, mutta taas osa itse lisäosien sisältämästä sisällöstä voi olla tämän lisäksi myös maksullista.



Kuvio 10. Kuvakaappaus Adobe Market Placesta löytyvästä sisällöstä After Effectsiin.

5 Oman valmiselementtikokoelman suunnittelu ja toteuttaminen

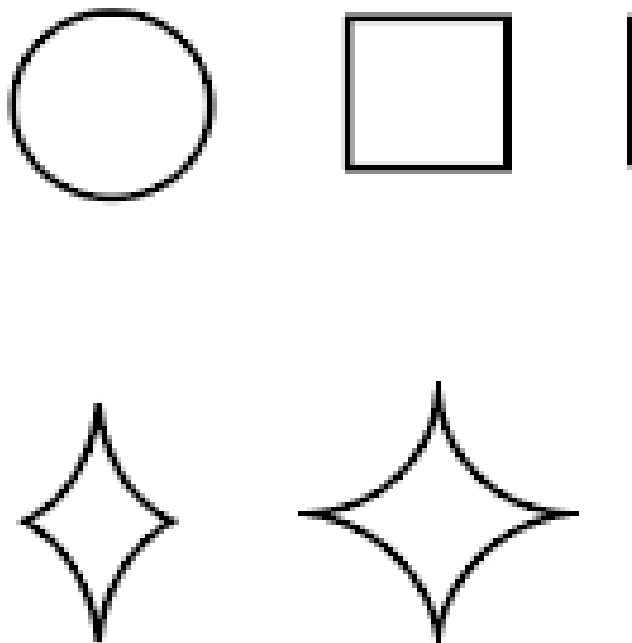
5.1 Suunnitelma

Tavoitteena oli kasata kokoelma erilaisia pieniä animaatioelementtejä, presettejä, joita olisi mahdollista hyödyntää erilaisissa yhteyksissä After Effectsin sisällä. Halusin samalla tutkia myös kokoelman käyttäjän mahdollisuuksia animaatioiden muokkaamiseen ja hienosäätöön tarpeen mukaan ja sitä, miten näitä muokkauksia olisi käytännöllisintä kirjastoon rakentaa. Kokoelman rakentamisessa halusin painottaa enemmän laatua, käytettävyyttä ja muokattavuutta kuin määrää. Halusin myös kokoelman olevan käytettävissä ilman mitään erillisiä lisäosia ja varsinkin maksullisia sellaisia.

Työssäni yritän aina projektin alussa miettiä mitä tekniikoita kyseisessä projektissa olisi parasta hyödyntää ja kustannustehokkuus on termi, jonka pidän mielessäni jo suunnitteluvaiheessa. Usein ennen tätä varsinaista suunnitteluvaihetta, olen jo valmiiksi joutunut miettimään, miten paljon aikaa projektiin olisi hyvä käyttää ja miten projektiin varattu budjetti sopii tähän alkuarvioon. Tähän tarpeeseen usein myös kartoitan, mitä edellisten projektien pohjia olisi mahdollista hyödyntää uudestaan ja tästä kiinnostukseni valmiselementtien toteuttamista kohtaan syntyikin. Tätä kokoelmaa kasatessani päätin kuitenkin erottaa itseni juoksevista työprojekteistani ja suunnitella valmiiden ohjeistuksien ulkopuolelta. Koska kannan jonkin tasoista henkilökohtaista kaunaa Adoben Premier Pro -ohjelmaa kohtaan, en omaa kokoelmaani kasatessani tutki mahdollisuuksia sen elementtien sisällyttämiseen mogrt-pohjaan. Avaan kyseisen ohjelman lähinnä vain pakon edessä, joten säästääkseni itseäni turhalta mielipahalta jätän tämän osion pois suunnitelmistani.

5.2 Presettien toteutus

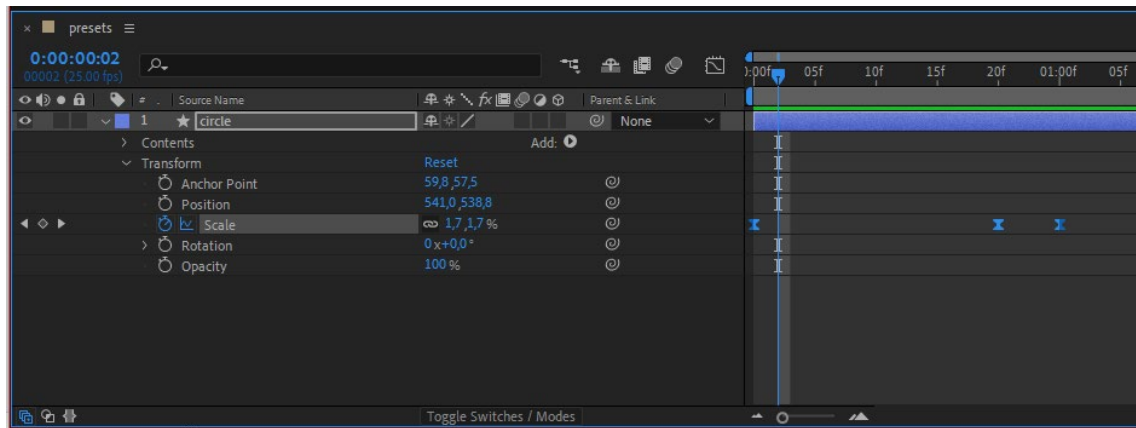
Aloitin työskentelyn suunnittelemalla, minkälaisia animaatiota itse haluaisin luoda ja mitkä olisivat sellaisia, joista voisin hyötyä tulevaisuudessa. Aloitin hyvin yksinkertaisista perusmuodoista rakentaakseni hyvän pohjan kokoelmalle. Suunnittelin yksinkertaiset muodot ensin Adobe Illustratorissa, jonka jälkeen pystyin viemään nämä vektorimuotoisena After Effectsiin ja muuntamaan ne sitten ohjelmalle paremmin sopivaan shape-muotoon (kuvio 11).



Kuvio 11. Ensimmäiset yksinkertaiset muodot kirjaston pohjaa varten.

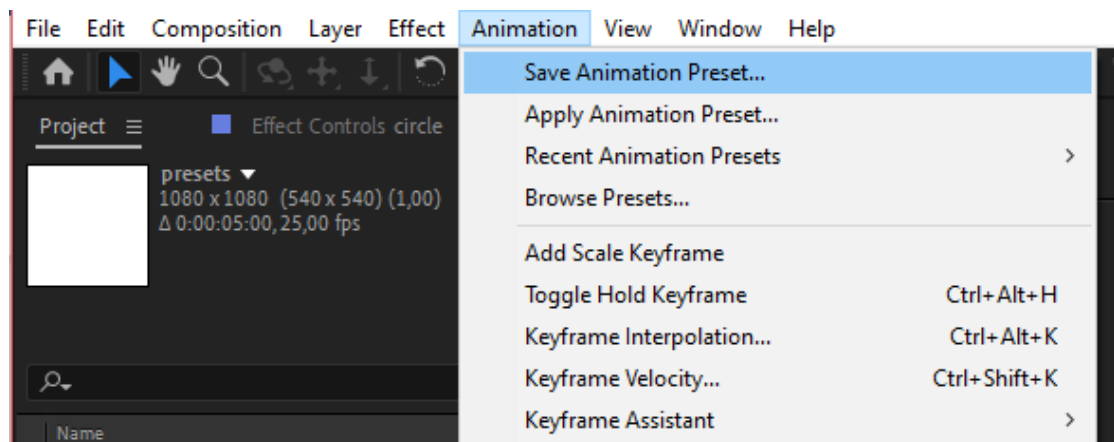
Tein ensimmäiseksi kirjastoani varten liudan erilaisia presettejä niistä animaatioista, jotka ovat toistuvassa käytössä jokapäiväisessä työssäni. Sisällöntuotannossa on usein tarvetta hyvin yksinkertaiselle ikoni- tai viiva-animaatiolle, joten loin muutaman animaatiopresetin joita käyttää viivan esiin animoimiseen. Muutkin presetit jotka loin, liittyivät myös pitkälti siihen miten objekteja voi tuoda kuvaan sisään, joko eri suunnista tai läpinäkyvyyttä ja kokoa säätämällä.

Animaatiopresettien tekeminen After Effectissä on hyvinkin yksinkertaista, kun animoitavat parametrit on ensin syötetty aikajanelle ja keyframeihin. Ensin valitaan halutun muuttujan kaikki keyframeet. Tämän voi tehdä joko valitsemalla hiirellä jokaisen keyframen aikajanelle yksitellen, taikka valitsemalla muuttujan transform-alavalikosta, jolloin ohjelma valitsee automaattisesti kaikki kyseiseen muuttujaan yhdistetyt keyframeet (kuvio 12).



Kuvio 12. Kuvakaappaus aikajanalla valituista muuttujan keyframeista.

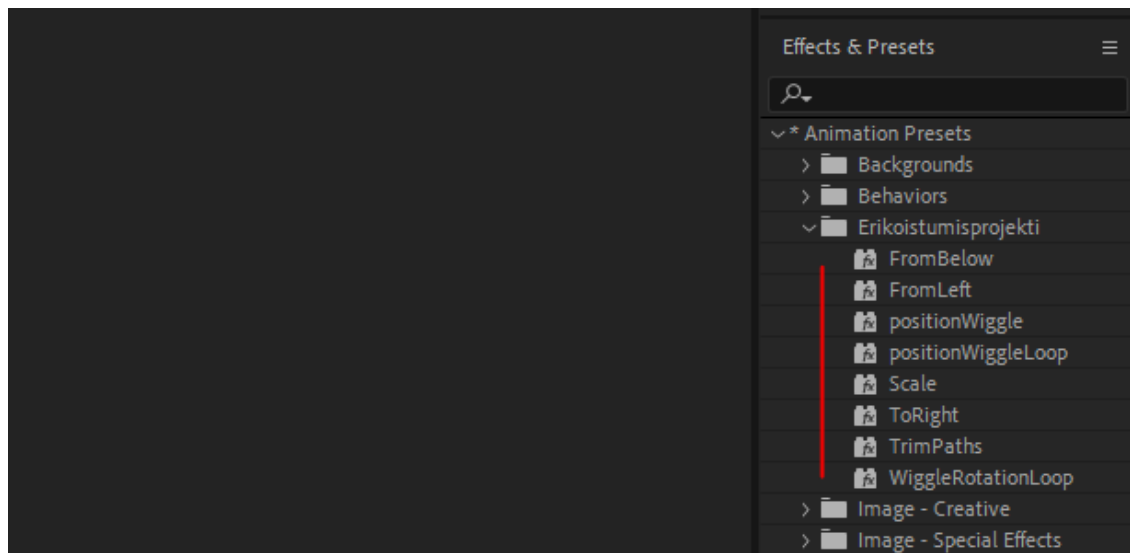
Kun kaikki halutut keyframeet on valittu, voidaan presetti luoda ohjelman päävalikosta kohdasta Animation > Save Animation Preset (kuvio 13). Ohjelma avaa seuraavaksi pop-up -ikkunan ja pyytää käyttäjää valitsemaan kansiosijainnin ja nimen uudelle presetille. Presetin voi periaatteessa tallentaa mihin tiedostosijaintiin vain, mutta jos sen haluaa ilmestyvän automaattisesti After Effectsin presetivalikoimaan, pitää se myös tallentaa samaan sijaintiin, johon ohjelman jo valmiiksi mukana tulevat presetit on tallennettu.



Kuvio 13. Kuvakaappaus Animation -valikosta ja uuden presetin tallentamisesta.

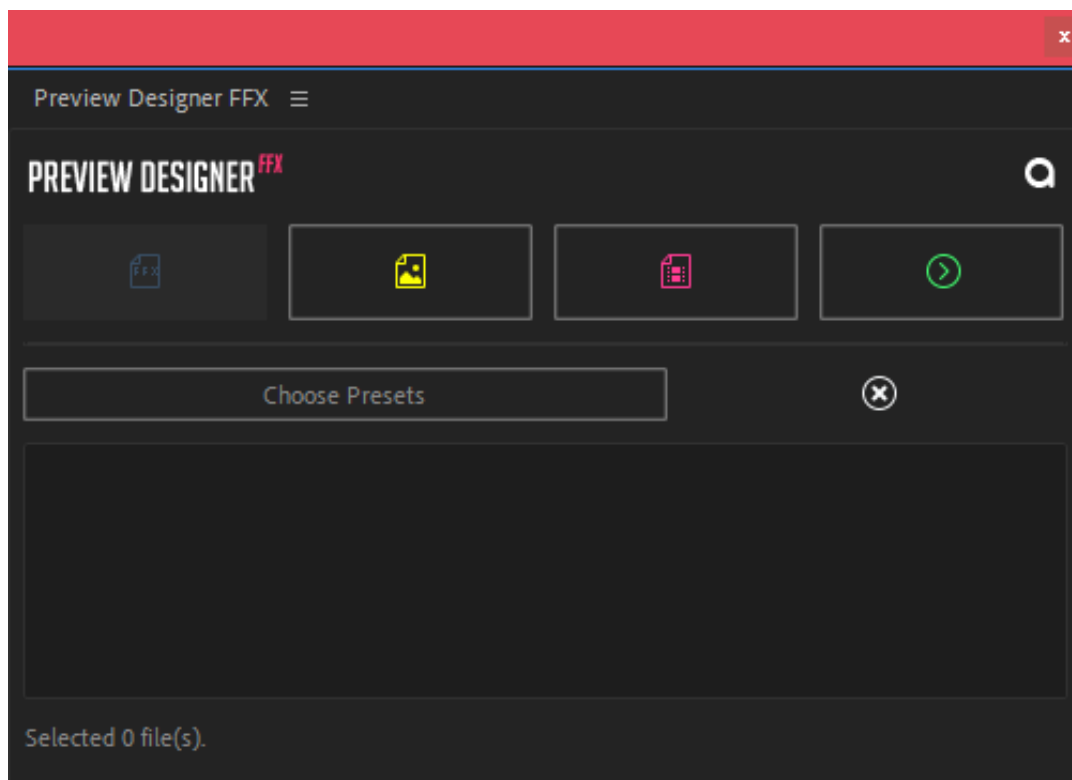
Yksi ongelma, jonka heti huomasin työskennellessäni, on se, että presettien esikatseiluun ei After Effectsissä ole oikeastaan minkäänlaista mahdollisuutta muuten kuin vie-mällä presetti kompositioon ja testaamalla mitä se tekee elementille taikka tasolle, jolle se on lisätty. Toinen vaihtoehto on toki muistaa listassa näkyvien nimien perusteella,

mistä presetistä on kyse (kuvio 14). Yksi Adoben itsensä tarjoama vaihtoehto on tarkastella presettejä Adobe Bridgen kautta, mutta sekään ei kyllä ole erityisen kätevää eikä esikatselut itse rakentamieni presettien kohdalla toimi sielläkään.



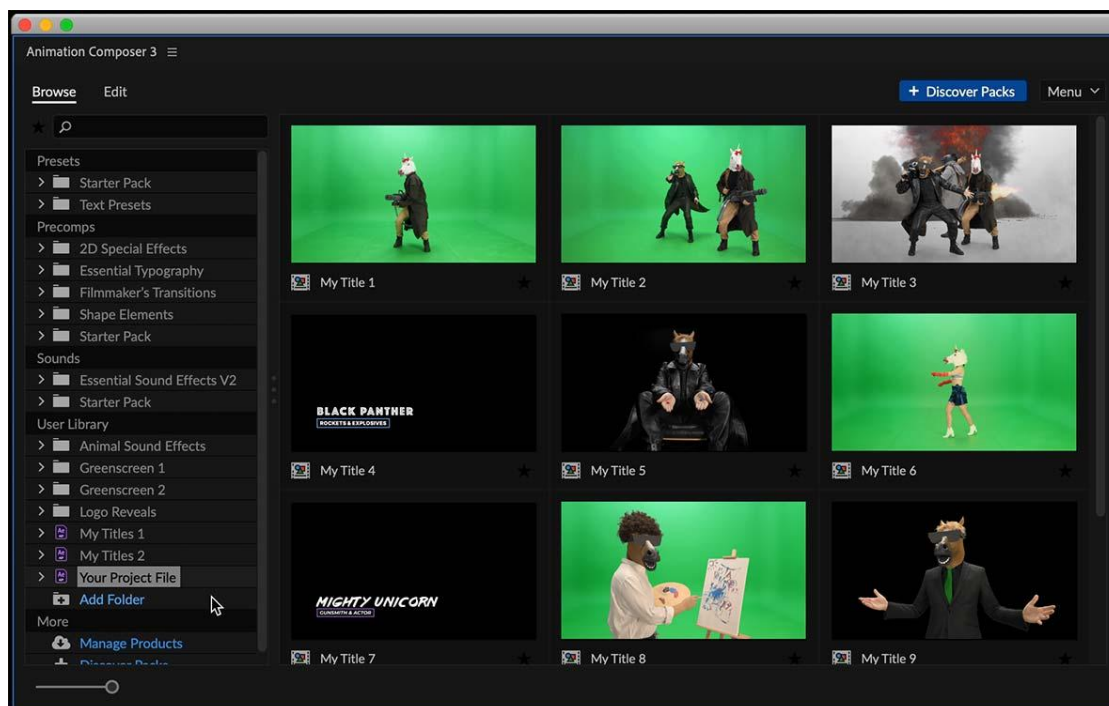
Kuvio 14. Esimerkki siitä miltä presetit näyttävät käyttöliittymässä.

Yksi ilmainen After Effectsin lisäosa, joka ongelman voisi ratkaista on Preview Designer FFX (kuvio 15). Lisäosa ei automaattisesti ratkaise ongelmaa, mutta antaa mahdollisuuden lisätä presetiin animaatiota esimerkittävän ikonin Brigessä esikatseltavaksi. Tämä ikoni voi olla kuva tai gif, jolloin myös liikkeen esimerkittäminen on näin mahdollista. Lisäosa pyytää ensin valitsemaan presetit ja kun ne on tuotu käyttöliittymään, voi niihin yhdistää haluamansa gifin. Valitettavasti kyseinen lisäosa ei näytä toimivan ainakaan tällä hetkellä viimeisimpien After Effects -versioiden kanssa. Ohjelma valittaa muuten täysin tavallisesti toimivien presettien olevan korruptoituneita, joten jokin lisäosassa ei selkeästi sovi tähän vuoden 2021 versioon. Tähän projektiin ja omaan käyttöön en ehkä välttämättä haluaisi nähdä näin paljon vaivaa esikatselun luomiseksi, mutta toki jos tavoitteena olisi tehdä kokoelma jaettavaksi muille tekijöille, tämä olisi oikein mainio ominaisuus lisättäväksi.



Kuvio 15. Preview Designer FFX:n käyttöliittymä.

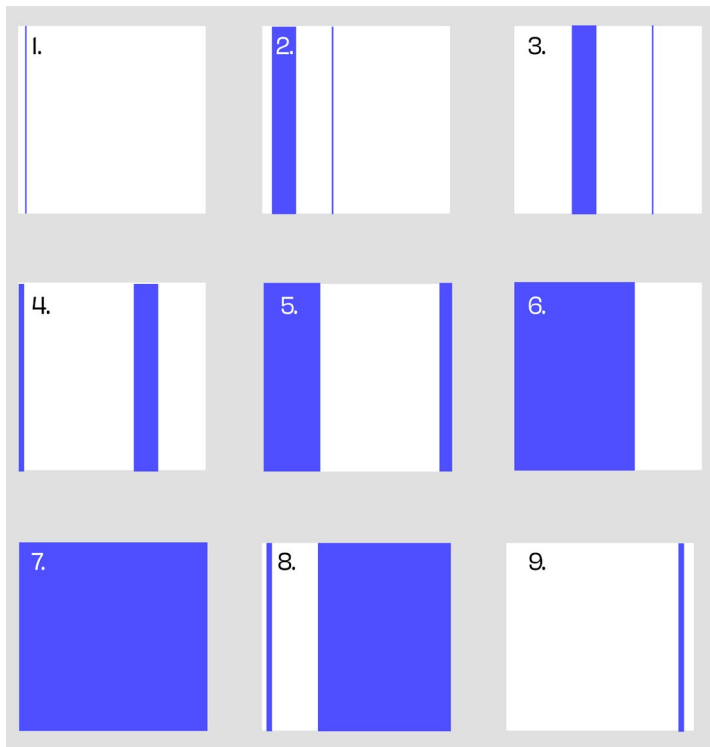
Toinen vaihtoehto esikatselun toteuttamiseen on Mr Horsen Animation Compositor 3, joka on kolmannenosapuolen lisäosa, mikä tuo After Effectsiin mahdollisuuden esikatsella presettejä ja muita materiaaleja, kuten valmiita animaatiopohjia ja elementtejä (kuvio 16). Itse lisäosa on maksuton, mutta jos kirjastoon haluaa lisätä omia tiedostoja, pitää käyttäjän ostaa lisäosan pro-versio. Pro-versio on tämän tutkielman aikaan hinnaltaan n. 70 euroa, joka on toki opiskelijalle suuri summa mutta pieni hinta ammattilaiselle, joka käyttää presettejä ja pohjia työssään päivittäin. Oman kirjastoni hallinnassa tämä työkalu olisi varsin käytännöllinen, mutta koska haluan tässä projektissa painottaa ilmaisen ja itsenäisen kirjaston luomista, jätän tässä kohtaa pro-version ostamatta. Lisäosan maksulliset ominaisuudet kuitenkin houkuttelevat sen verran, että voi olla, että harkitsen vakavasti työkalun hankkimista omaan työympäristöni.



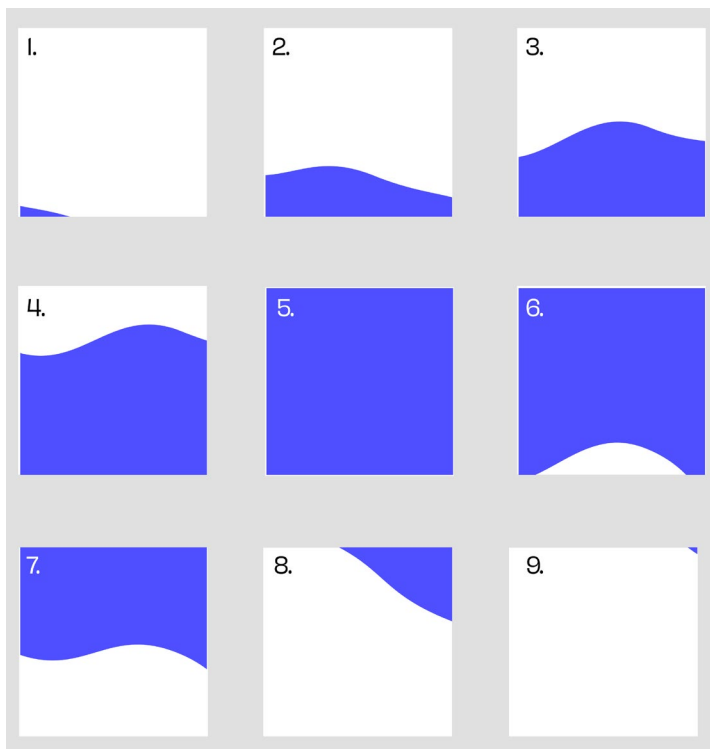
Kuvio 16. Kuvakaappaus Mr Horsen Animation Composer 3 -lisäosan käyttöliittymästä After Effectsissä.

5.3 Siirtymäanimaatioiden toteutus

Siirtymäanimaatioilla tarkoitan videokuvan editoinnissa ja leikkauksessa usein käytettyjä animaatioita, joiden on tarkoitus merkitä ja jouhevoittaa siirtymiä leikkauksien tai kohtausten välissä. Sain idean toteuttaa kaksi erilaista siirtymää, viivamaisen siirtymän (kuvio 17) ja aaltoilevan siirtymän (kuvio 18).



Kuvio 17. Tiivistetty kuvajono viivamaisesta siirtymästä.

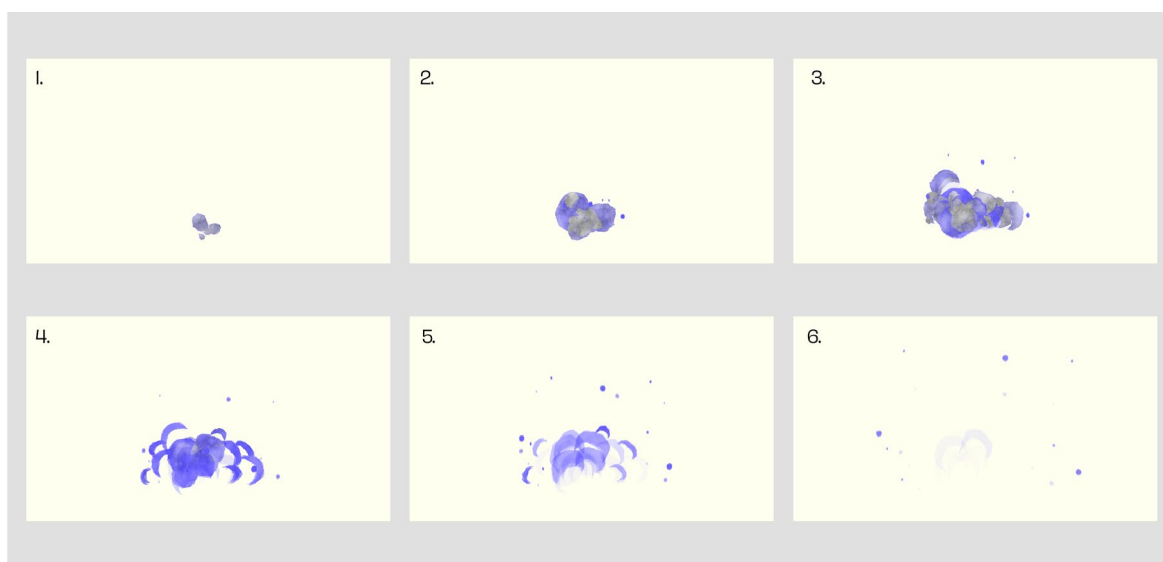


Kuvio 18. Tiivistetty kuvajono aaltoilevasta siirtymästä.

Viivamainen siirtymä oli yksinkertaista tehdä vain objektien sijainnin x-akselin arvoa animoimalla, mutta aaltoileva liike vaati hieman enemmän kokeiluja ja työtä. Aaltoilevaa liikettä on mahdollista generoida After Effectissä muutamien eri tavoin ja itse halusin kokeilla ensin ääriiviivan muodon muuttamista wiggle-efektin avulla. Tämä ei kumminkaan tuonut hakemaani lopputulosta, joten lopullinen aaltoilu on toteutettu Turbulent Displace -efektillä. Turbulent Displace on wiggleen verrattuna hieman vaikeammin hallittavissa, mutta tässä kohtaa tämä hieman ailahtelevampi jälki toimi animaatioissa paremmin.

5.4 Valmiiden animaatioelementtien toteutus

Olin toisinaan hiljaisen hetken yllättäessä tehnyt töiden ohessa lyhyitä animaatiokokeiluita, ja kuvion 15 kuvaama savupallo oli yksi näistä tuotoksista (kuvio 19).



Kuvio 19. Tiivistetty kuvajono savupalloanimaatiosta.

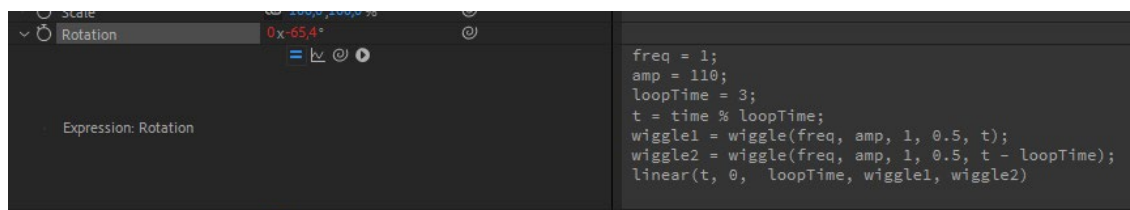
Rakensin animaation erikokoisista palloelementeistä, joista osaa vielä muokkasinkin kuunsirpin muotoon maskeja hyödyntäen. Elementteihin on myös lisätty jonkin verran efekti-tasojia tuomaan vaihtelevuutta pinnan kuviointiin sekä elementtien ääriiviivaan. Pitkälti animaatioissa on hyödynnetty vain paria erillistä skaalautuvaa elementtiä, joita on monistettu tuomaan runsautta animaatioon. Tätä animaatiota olisi siis myös mahdollista soveltaa myöhemmin erilaisiin ja eri kokoihin tarpeisiin.

Usein tämän tyyppiset pehmeämpiä ja orgaanisempia muotoja esittävät animaation on yksinkertaisempi tehdä frame by frame -animaationa, mutta koska halusin tässäkin koikeilussa painottaa uudelleenkäytettävyyttä ja skaalattavuutta, valitsin animaatiotekniikaksi keyframe-animaation. Tämä lopputulos miellytti omaa silmääni ja lopulta kierrätin muutamia osia tästä myöhemmin eräässä asiakasprojektissa, johon tarvitsin juurikin animoitua savuelementtiä.

5.5 Expressionit

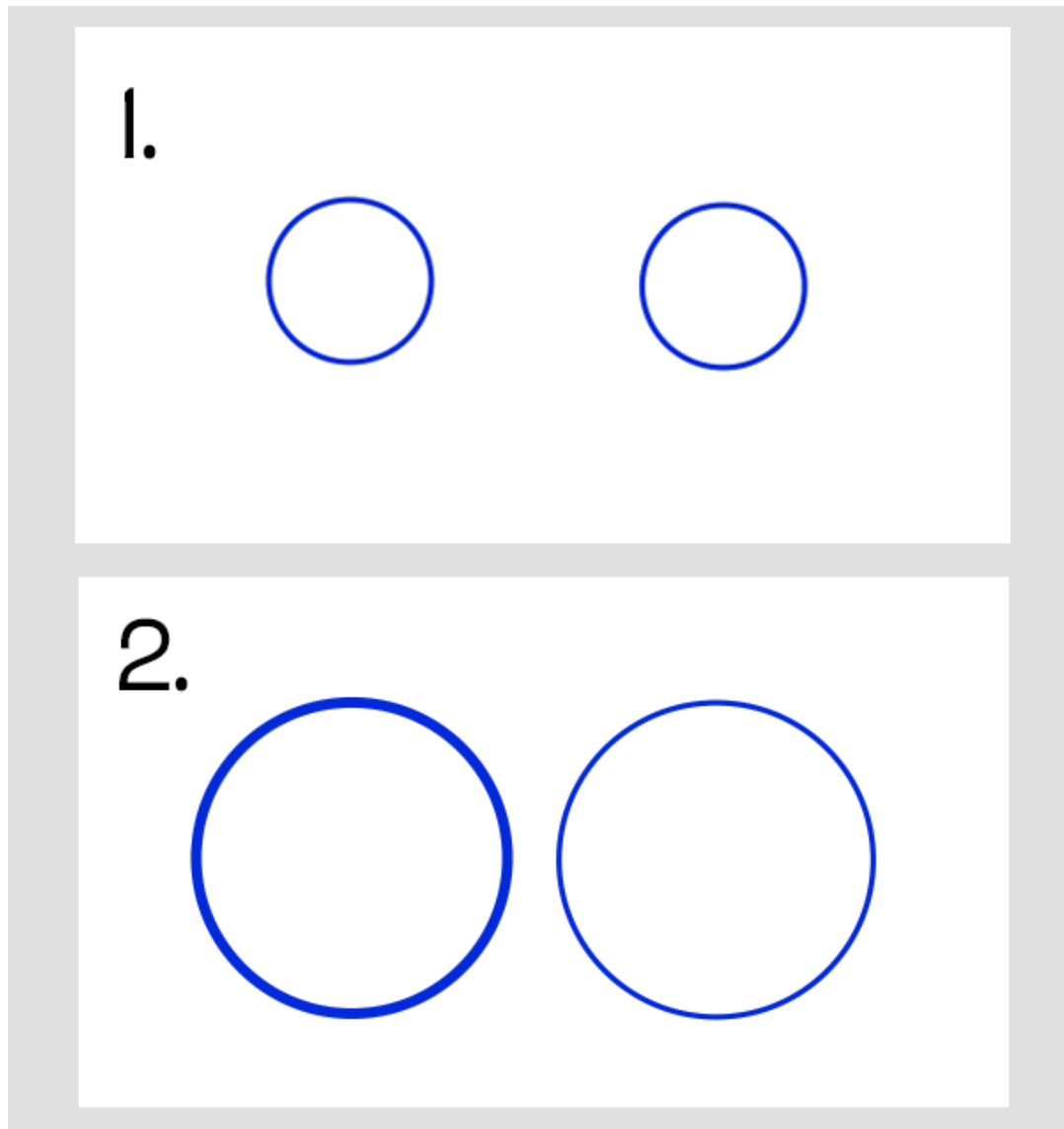
Koska expressioneiden teko vaatii astetta parempaa ohjelmointitaitoa, en alkanut rakentaa koodeja täysin itse. Usein jos tarvitsen jossain expressioneiden apua, haen ongelmaan ratkaisua verkon kautta. On kumminkin muutama expression, joita käytän hyvinkin useasti, joten ajattelin että olisi järkevää lisätä ne myös tähän projektiin.

Monesti asiakkaalla on toiveena saada jotain liikettä materiaaliin ja toisinaan ajan ollessa kortilla, olen käyttänyt After Effectsin tarjoamaa wiggle-efektiä, tuomaan pientä heiluvaa liikehdintää elementteihin. Toisinaan materiaaleista pitää tehdä luoppaavia eli tasaisesti ja keskeytyksettä toistuvia videoita, jolloin olen expressionien avulla luonut wiggle-efektistä automaattisesti toistuvan luupin. Tämän koodin olen joskus alun perin perinyt joltain kollegaltani, jonkun minulle siirtyneen pohjan mukana, mutta kyseistä koodin pätkästä on olemassa useita versioita verkossa, joita on helppo löytää googlen avulla (kuvio 20). Koodin avulla on mahdollista määritellä muun muassa toivottu luoppausjakso, eli miten kauan looppo kestää, sekä se, miten monta kertaa sekunnissa elementti muuttaa suuntaansa.



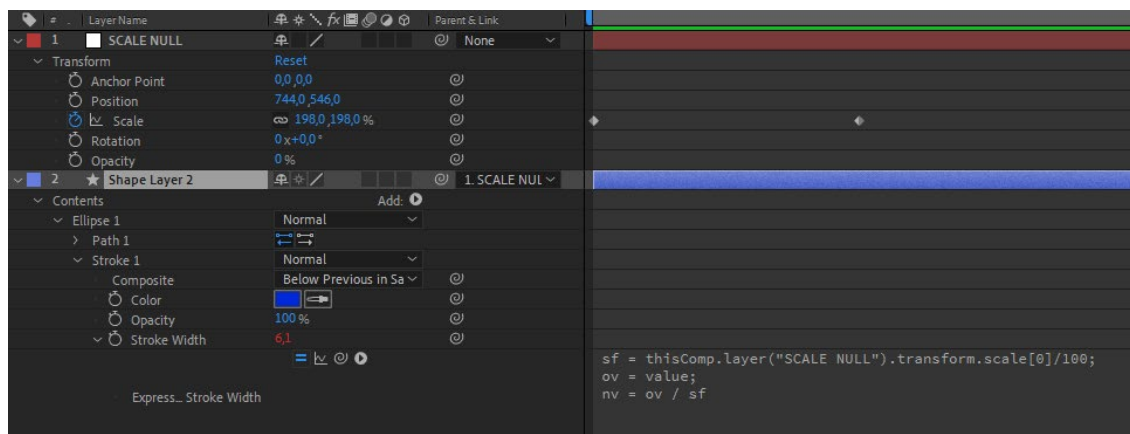
Kuvio 20. wiggle loop expression

Toinen expression, joka on ahkerassa käytössä jokapäiväisessä työssäni, liittyy viivojen paksuuteen ja siihen, miten ne saadaan pysymään saman paksuisina objektin kokoa skaalatessa (kuvio 21).



Kuvio 21. Kuvio ennen ja jälkeen skaalauksen. Oikean puolimmaisien elementtien ääriiviiva pysyy skaalatessa saman paksuisena expressionin ansiosta.

Yksinkertainen viivagrafiikka on suosittua usean asiakkaani materiaaleissa ja yleisimmin näiden brändien ohjeistoissa on määritetty, että viivagrafiikassa kaikki viivat tulisivat aina olla saman paksuisia. Valitettavasti After Effectsissä animoitaessa ja esimerkiksi objektin kokoa skaalattaessa, skaalaus ulottuu myös objektin ääriivoihin. Jotta joudun käymään naputtelemassa jokaisella framella manuaalisesti arvoja, jotka määrittävät viivanpaksuutta elementin skaalautuessa, käytän erästä netistä löytämäni expressionia, joka hoitaa viivan paksuuden laskemisen puolestani. Tämä expression yhdistää muototason viivan paksuuden ja ylemmän null-objektin skaalauksen ja päivittää automaattisesti viivanpaksuutta samaan aikaan kun objektin korkeus ja leveys kasvaa null-objektin kautta (kuvio 22).



Kuvio 22. Viivan skaalausta hallitseva expression.

5.6 Lopputulos

Lopullinen kokoelma jäi varsin paljon suppeammaksi kuin olin aluksi haaveillut. Tästä huolimatta kokoelmasta tulee varmasti olemaan jonkinlaista hyötyä tulevissa työprojekteissa. Ehkä kokoelma alkaa karttua työni ohella, jos havaitsen lisää toistuvia elementtejä, jotka olisi käytännöllistä lisätä kokoelmaan. Vaikka eri osioiden ja pohjien tekemiseen itsessään ei välttämättä ole ajallisesti kovin vaativaa, voi perusteelliseen ideointiin ja suunnittelutyöhön upota helposti hyvinkin paljon aikaa. Tämän takia kokoelmaa on ehkä helpompi alkaa kartuttaa vastaan tulevien uusien tarpeiden mukaan, kuin taas keksimällä kokonaan uusia ideoita.

Mitä enemmän tutustuin jo saatavilla oleviin valmiselementteihin, sitä turhemmalta oman kokoelman kasaaminen alkoi vaikuttaa. Saatavilla on jo todella monia hyviä elementtejä ja kokoelmia, joista monet ovat vielä täysin ilmaisia tai saatavilla varsin pientä rahallista investointia vastaan, joten omaan käyttöön kokoelman kasaaminen alkoi tuntua kovin merkityksettömältä. Asiakastöitä ajatellen kokoelman kartuttamisesta voisi kuitenkin olla paljon hyötyä, ja mieleen tulee heti muutamia asiakkaita, joille elementtikokoelman kehittämistä voisi yrittää myydä tulevaisuudessa. Vaikka tätä lisämyyntiä ei koskaan synnyisikään, on hyvä tarkastella, mitä kaikkia jokapäiväisiä työprosesseja olisi mahdollista sitoa valmiisiin pohjiin ja näin nopeuttaa tekemistä. Vaikka kokoelman sisältö ja laajuus jäivät pieneksi pettymykseksi, oli projekti ammatillisen kokemuksen ja tiedon kartuttamisen näkökulmasta kuitenkin todella antoisa.

6 Yhteenveto

Tutkielman tavoitteena oli avata valmiselementtien eri muotoja ja esitellä keinoja, joilla niiden käytöllä voidaan tehostaa liikegrafiikan tuotantoa, ja tässä koen onnistuneeni ainakin jollain tasolla. Toki tutkielma tarjoaa aiheesta varsin pintapuolisen raapaisun jättäen vielä paljon tilaa lisätutkinnalle. Aiheen laajuus ja alan alati kehittyvä luonne antaa hyvin vielä tilaa jatkolle.

Paras henkilökohtainen antini tutkielmasta on ehdottomasti eri valmiselementteihin perusteellinen tutustuminen ja niiden tarjoamien mahdollisuuksien kartoittaminen. Tutkielman myötä koen erilaisten valmispohjien teon asiakasprojekteja varten entistä kannattavampana, sillä miksi tehdä samaa työtä useaan kertaan, jos olemassa on mahdollisuus elementtien tehokkaaseen monistamiseen ja kierrättämiseen.

Jos jotain tutkielman aikana on tullut selväksi niin se, että verkon syövereistä löytyvä sisällön määrä on varsin valtava. Toki hyödynnettävän sisällön löytämisessä voi toisiinsa mennä tovi, mutta onnen helliessä ja tarvittavan materiaalin tullessa vastaan juuri oikeaan aikaan voi valmiselementtien tuoma mahdollinen ajallinen hyöty olla merkittävä. Viisainta olisi tietenkin etsiä säännöllisin väliajoin materiaalia, jolle joskus voisi olla tarvetta, mutta valitettavan usein asiakkaan tarpeita on hankala ennustaa kovin pitkälle tulevaisuuteen. Asiakkaille ja brändille valmiselementit voisivat siis tuoda hyviä mahdollisuuksia niin tuotannon tehokkuuteen kuin materiaalien yhtenäistämiseen, jos ne vain ovat valmiita rakentamaan tai vaihtoehtoisesti tilaamaan personoituja pohjia oman kokelmansa pohjaksi. Samalla brändeille tuskin olisi pahitteeksi käyttää hieman enemmän resursseja myös liikekielen määrittämiseen, jotta liikegrafiikan sekä muun liikkuvan kuvan materiaalille olisi jo selkeät raamit sisällöntuotantoa käynnistettäessä.

Vaikuttaa siltä, että liikegrafiikka vain jatkaa suosionsa kasvattamista tulevina vuosina ja tähän sisällön tarpeeseen valmiselementeillä voi olla paljon tarjottavaa. Niiden avulla työ voi yksinkertaistua sekä automatisoitua entisestään ja varmasti nopeasti kehittyvät ohjelmistot voivat laajentaa vielä niiden kirjoa sekä mahdollisuuksia huomattavasti. Itse tekijänä tietenkin voi olla hieman huolissaan siitä, miten tekoälyn kehittyminen voi vaikuttaa tulevaisuuden tarpeeseen liikegrafiikan osaajille ja kohtaako tavallinen tuotantograafikko lopulta saman kohtalon kuin perinteinen tehdaslinjatyöläinen automaation ja robottien yleistyessä. Onneksi liikegrafiikan trendit vaihtuvat myös suhteelliseen napakkaan tahtiin, jolloin suunnittelutyötä saattaa riittää toviksi vielä meille virtapiirittömillekin.

Lähteet

Adobe Inc. 2021a. Animation basics. After Effects User Guide. < <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/animation-basics.html> > (luettu 10.11.2021).

Adobe Inc. 2021b. Animation basics in Animate. Adobe Animate User Guide. < <https://helpx.adobe.com/ai/animate/using/animation-basics.html> > (luettu 10.11.2021).

Adobe Inc. 2021c. Effects and animation presets overview. After Effects User Guide. < <https://helpx.adobe.com/ai/after-effects/user-guide.html/ai/after-effects/using/effects-animation-presets-overview.ug.html> > (luettu 10.11.2021).

Adobe Inc. 2021d. Expression Basics. Adobe After Effects User Guide. < <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/expression-basics.html> > (luettu 7.11.2021).

Barclay, Caleb. n.d. 5 Steps for Including Motion Design in Your System. Design Systems. < <https://www.designsystems.com/5-steps-for-including-motion-design-in-your-system/> > (luettu 7.11.2021).

Bekic, Amer. 2020. The Ultimate Guide to Motion Design. Swacash. < <https://swacash.com/2020/12/28/the-ultimate-guide-to-motion-design/> > (luettu 7.11.2021).

Bundett, Alik. 2016. Motion Design: An Intro to UX Choreography. < <https://uxpamagazine.org/motion-design/> > (luettu 7.11.2021).

Compass. 2021. Motion Principles. Compass Motion Style Guide. < https://www.compass.com/app/guides/Motion/#motion_principles > (luettu 7.11.2021).

Coron, Tammy. 2021. Understand Disney's 12 principles of animation. Creative Blog. < <https://www.creativebloq.com/advice/understand-the-12-principles-of-animation> > (luettu 13.11.2021).

Fong, Holly. N.A. Why You Should Use Motion Graphics in Your Marketing. School of Motion Blog. < <https://www.schoolofmotion.com/blog/why-you-should-use-motion-graphics-in-your-marketing> > (luettu 7.11.2021).

Halas, John & Whitaker, Harold. 2002. Timing for Animation. Focal Press.

Hurt, Chris. 2017a. Squash and Stretch: The 12 Basic Principles of Animation. Animation Mentor. < <https://www.animationmentor.com/blog/squash-and-stretch-the-12-basic-principles-of-animation/> > (luettu 13.11.2021).

Hurt, Chris. 2017b. Anticipation: The 12 Basic Principles of Animation. Animation Mentor. < <https://www.animationmentor.com/blog/anticipation-the-12-basic-principles-of-animation/> > (luettu 13.11.2021).

Kahn, Tarif. 2020. How to Integrate Motion into UX Design to Elevate Your Brand Experience. < <https://uxplanet.org/how-to-integrate-motion-into-ux-design-to-elevate-your-brand-experience-8ed8b2a700fe> > (luettu 7.11.2021).

Meytin, Stanley. 2018. All About Motion Graphics. True Film Production. < <https://true-filmproduction.com/motion-graphics-role-future-content-marketing/> > (luettu 10.11.2021).

Pellizari, Bianca. 2020. How to Install and Edit a Mogrt Template In Adobe Premiere Pro. Mixkit. < <https://mixkit.co/blog/how-to-install-edit-mogrt-file-adobe-premiere-pro/> > (luettu 8.11.2021).

Petow, Christopher. 2018. What are Adobe After Effects Teplates and How to Use Them. StoryBlocks. < <https://blog.storyblocks.com/video-tutorials/what-are-ae-templates-how-to-use-them/> > (luettu 9.11.2021).

Kuviolähteet

Kuvio 1. Compass Motion Style Guide. 2021. < <https://www.compass.com/app/guides/Motion/#overview> > (avattu 30.10.2021).

Kuvio 2. Swacash. 2020. < <https://i1.wp.com/swacash.com/wp-content/uploads/2021/07/motion.png?resize=922%2C1024&ssl=1> > (avattu 30.10.2021).

Kuvio 4. Design Systems. 2021. < <https://www.designsystems.com/5-steps-for-including-motion-design-in-your-system/> > (avattu 30.10.2021).

Kuvio 5. Animation Mentor. 2017 < <https://www.animationmentor.com/blog/wp-content/uploads/2017/05/Image-1-Bouncing-Ball.jpg> > (avattu 13.11.2021).

Kuvio 6. Williams, Richard. n.d. < <https://www.animationmentor.com/blog/wp-content/uploads/2017/05/Image-2-Anticipation-Jumping-Guy-.jpg> > (avattu 13.11.2021).

Kuviolähteet, joita ei mainita tässä luettelossa: Mutikainen, Anni 2021.