



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Juuso Kallioinen

Pelien visuaaliset erikoistehosteet

2D-Animaation yhdistäminen 3D-geometriaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestintä

Opinnäytetyö

30.04.2018

Tekijä(t) Otsikko	Juuso Kallioinen Pelien visuaaliset erikoistehosteet
Sivumäärä Aika	33 sivua + 1 liitettä 30.4.2018
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Lehtori Peke Huuhtanen
<p>Tässä opinnäytetyössä käsitellään 2D-animaatioiden yhdistämistä 3D-geometriaan videopelien visuaalisten erikoistehosteisiin sovellettuna. Opinnäytetyö pyrkii selvittämään tämänkaltaisten erikoistehosteiden valmistukselle sujuvaa työkulkua, joten pelikohtaisia teknisiä rajoitteita ei oteta huomioon.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään myös pelien visuaalisten erikoistehosteiden yleisiä käsitteitä, kuten tyylittelyä, visuaalista kerrontaa ja fysiikan roolia.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osuutena käydään läpi yhden erikoistehosteiden valmistusprosessi konseptoinnista valmiiseen erikoistehosteeseen pelimoottorissa. Tekstissä esitetään selkeä työkulku tämänkaltaisille erikoistehosteille, jotta lukija pystyy soveltamaan tietoa omiin erikoistehosteisiinsa.</p>	
Avainsanat	Erikoistehosteet, 2D-animaatio, Pelit

Author(s) Title	Juuso Kallioinen The visual effects of video games
Number of Pages Date	33 pages + 1 appendices 30 Apr 2018
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	3D Animation and Visualization
Instructor(s)	Peke Huuhtanen, Senior Lecturer
<p>This final project examines the application of 2D-animation in 3D-geometry in the context of visual special effects in video games. The project aims to discover a functional workflow for the creation of these kind of special effects and as such doesn't address the specific technical limitations of using them in different games.</p> <p>The thesis also addresses general concepts for making visual effects for games, such as stylization, visual communication and the role of physics.</p> <p>The final project goes over the creation of one such special effect from concept to the finished effect in a game engine. The text outlines the workflow for these kinds of effects so that the reader may use the knowledge in their own special effects work.</p>	
Keywords	Visual Special Effects, 2D -animation, Games

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Videopelien visuaaliset erikoistehosteet	2
2.1	Erikoistehosteet peleissä	2
2.1.1	Reaaliaikaisten ja esirenderöityjen erikoistehosteiden ero	2
2.1.2	2D-Animaatiot peleissä: Sprite sheet	3
2.1.3	Sprite sheetin käyttö osana partikkeli järjestelmää	3
2.1.4	Sprite sheetin käyttö 3D- geometrian kanssa	4
3	Projekti: Erikoistehoste	6
3.1	Taustatyö ja suunnittelu	7
3.1.1	Erikoistehosteen vaikutuksen kommunikointi visuaalisin keinoin	8
3.1.2	Efektin fysiikan tunteminen	9
3.1.3	Tyylin laatiminen	10
3.1.4	Efektin konseptointi	12
3.2	Efektin toteutus	14
3.2.1	2D-animaatio	14
3.2.2	Kuvien kokoaminen sprite sheetiksi	18
3.3	Animaation yhdistäminen 3D-Geometriaan	20
3.3.1	3D- Geometrian luominen	20
3.3.2	Sprite sheetin yhdistäminen 3D- geometriaan	21
3.3.3	Animaation puhtaaksi piirtäminen	23
3.3.4	Efektin jälkikäsittely After Effectsissä	25
3.3.5	Kokeiluja erilaisilla 3D -geometrioilla	26
3.4	Erikoistehoste Unity -pelimoottorissa	27
3.4.1	Erikoistehosteen osien tuominen Unityyn	27
3.4.2	Animaation esittäminen animator -komponentin avulla	29
4	Yhteenveto ja loppupohdinta	30
5	Lähteet	31

Liitteet

Liite 1. Erikoistehoste

1 Johdanto

Opinnäytetyössäni tutkin tehokasta työkulkua tehdä pelien visuaalisia erikoistehosteita yhdistämällä 3D-geometriaa piirretyn 2D-animaation kanssa. 3D-tuotannoissa on usein joko teknisistä rajoitteista tai tarinan luonteesta johtuva tarve kehittää visuaalinen tyyli, joka poikkeaa 3D:lle ominaisesta realismista. Tarkoitukseni oli tutkia ja kehittää työkulkua luoda erikoistehosteita, jotka sopisivat piirrosmaisesti tyylieltyyn 3D-tuotantoon.

Tässä lähestymistavassa minua kiehtoi mahdollisuus tuoda käsinpiirrettyä animaatiota kolmiulotteiseen maailmaan ja samalla tuoda 3D:n monikäyttöisyyttä piirretylle animaatiolle. Rajasin tätä menetelmää varten tarkasteltavaksi sovellukseksi videopelien visuaaliset erikoistehosteet, koska siltä alueelta löytyi eniten käytännön esimerkkejä ja näin siinä kaikkein suurimman hyötysuhteen verrattuna esimerkiksi elokuvaan, joilla on useampia menetelmiä käytettävissään.

Vertailen myös tutkimiani erikoistehosteita vaihtoehtoihin lähestymistapoihin ja niiden hyötyihin, minkä lisäksi käsittelen pelien visuaalisia erikoistehosteita yleisesti niin teknisesti kuin kerronnalliselta kannalta.

Opinnäytetyön käytännön osuuden toteutin käyttämällä pääsääntöisesti ilmaisen lähdekoodin ohjelmia Kriitaa ja Blenderiä. Tämä johtuu pitkälti omasta tottumuksesta, mutta myös helpposta saatavuudesta, mikäli lukijaa kiinnostaa kokeilla opinnäytetyön tekniikkaa itse. Opinnäytetyön projekti on myös tästä syystä suunniteltu mahdollisimman yleispäteväksi ja sen toimintaperiaatteet on dokumentoitu selkeästi, jotta lukija voi toteuttaa oman kokeilunsa lähes millä tahansa vastaavilla ohjelmilla. Koska tarkastelen opinnäytetyössä erikoistehosteiden valmistukseen liittyviä haasteita ja tehokkaan työkulun kehittämistä, en käsittele erikoistehosteiden optimointia tiettyä pelialustaa varten.

Opinnäytetyö on suunnattu pelien erikoistehosteista kiinnostuneille opiskelijoille sekä 2D-animaattoreille, jotka ovat kiinnostuneita laajentamaan osaamisensa käyttömahdollisuuksia 3D-tuotannoissa. Lukijalta oletetaan jonkin verran 3D-grafiikan perusteiden hallintaa, jotta opinnäytetyön teksti pystyy käsittelemään erikoistehosteelle ominaista tekniikkaa juuttumatta alkeisiin.

Opinnäytetyöni sisältö on vahvasti visuaalisesti painottunut, joten käytän runsaasti kuvamateriaalia kirjoituksen tukena.

Koska useille pelien erikoistehosteiden tekniikoille ei ole vakiintunutta englanninkielistä termistöä, käytän yleisimmin käytettyjä termejä. Pyrin suomentamaan käyttämäni termit, mikäli ne ovat mahdollista kääntää luontevasti ja alkuperältään tunnistettavaksi. Kääntäessäni termin ensimmäisen kerran mainitsen suluissa sille yleisesti käytetyn englanninkielisen termin. Puhuessani efekteistä, tehosteista tai erikoistehosteista, tarkoitan yksinomaan visuaalisia erikoistehosteita.

2 Videopelien visuaaliset erikoistehosteet

2.1 Erikoistehosteet peleissä

Erikoistehosteilla tarkoitetaan kaikkea grafiikkaa peleissä, joka ei ole joko hahmo, esine tai käyttöliittymä. Käytännössä tämä osa-alue peligrafiikassa kattaa kaiken luonnonilmiöistä maagisiin voimiin ja vaatii laajan osaamisalueen, jotta efekiartisti pystyy valitsemaan asianmukaisen tekniikan erikoistehosteiden toteuttamiseen.

2.1.1 Reaaliaikaisten ja esirenderöityjen erikoistehosteiden ero

Reaaliaikaisen grafiikan vaatimukset asettavat rajoituksia pelien erikoistehosteiden partikkeli- ja polygonimäärille sekä tekstuurikoolle. Siinä missä elokuvan erikoistehosteiden simulointiin ja renderöintiin voidaan käyttää useita tehokkaita koneita laskemaan yhtä kuvaa jopa useita päiviä, pelien täytyy renderöidä uusi kuva 60 kertaa sekunnissa vain yhdellä koneella luontevan pelikokemuksen toteuttamiseksi. (Levonen 2014, 9)

Tämä johtaa siihen, että pelien tarvitsee usein tehdä uhrauksia todellisen maailman ilmentämisen ja sen mukana tulevien yksityiskohtien määrän kanssa, jotta pelikokemus ei kärsisi. Vastauksena teknisille rajoitteille pelikehittäjät ovat löytäneet lukuisia keinoja luoda ja optimoida grafiikkaa, joka hyödyntää pelimoottorien tapaa visualisoida dataa.

Toinen ratkaisu, joka ei ole sidonnainen pelkästään videopeleihin, on pelkistää ja tyyli- tellä todellisuutta.

Pelkistämisellä tarkoitan todellisen kohteen esittämistä karsimalla aiheen tunnistamiseen tarpeettomia yksityiskohtia, kun taas tyylyttelyllä abstrahoivia sääntöjä, kuten päätöstä olla käyttämättä jyrkkiä kulmia yhdessäkään pelin kappaleessa. Tyylyttely ja pelkistäminen ovat aina tarpeen jossain määrin, koska todellisuus on äärettömän monimutkainen ja monimuotoinen. Tästä johtuen tyylyttely voi olla luova ratkaisu peligrafiikan teknisille rajoitteille, mutta nykyisten pelialustojen kyetessä esittämään realismia erittäin vakuuttavasti, se voi olla myös täysin taiteellinen valinta.

2.1.2 2D-Animaatiot peleissä: Sprite sheet

Sprite sheet on kaksiulotteinen bitmap-tekstuurikartta, joka sisältää kuvia pelin graafisista elementeistä. Sprite sheetin kuvia voidaan käyttää joko staattisina kappaleina, tai vaihtaa pelin objektin yksi kuva toiseksi halutulla tahdilla, aikaansaaden vaikutelman liikkeestä. Varhaisimpien pelien grafiikka koostui täysin tämänkaltaisista osista.

2.1.3 Sprite sheetin käyttö osana partikkeli järjestelmää

Partikkeli järjestelmät ovat peliobjekteja, jotka koostuvat lähettimestä (emitter) ja lähetettävistä partikkeleista, jotka voivat olla 3D-objekteja, 2D-kuvia tai muita graafisia objekteja. Partikkeli järjestelmien hyöty perustuu simulaatioihin, joissa partikkeleita lähetetään haluttu määrä halutulla tavalla. Useimmissa partikkeli järjestelmissä yksittäisen partikkelin liikerataan voidaan vaikuttaa säätämällä esimerkiksi partikkelin nopeutta, suuntaa, kokoa tai elinikää, minkä lisäksi näille ominaisuuksille on mahdollista asettaa vaihtelua ajan kuluessa, kuin myös lisätä lukemiin sattumanvaraisuutta. Muokkauksia on usein vaivatonta tehdä sitä mukaa kun niiden tarpeellisuus havaitaan, mikä tekee partikkeli järjestelmistä erittäin mukautuvan ja käytännöllisen tavan luoda erikoistehosteita,

Yksi yleisimmistä käytöistä sprite sheeteille peleissä on käyttää niitä osana partikkeli järjestelmää, jolloin tässä yhteydessä sprite sheetin tuomasta 2D-animaatiosta käytetään usein termiä "flipbook animation". Partikkeli järjestelmään yhdistettynä sprite sheetillä pystytään tuomaan erikoistehosteeseen vielä entisestään lisää variaatiota, muutosta ja yksityiskohtia, minkä vuoksi niitä käytetäänkin usein kuvaamaan luonteeltaan kaottisesti muuttuvaa liikettä, kuten nesteitä ja kaasuja. Usein tätä käyttöä varten sprite sheetin kuvat tehdään renderöimällä kuvasarja videoeditointi ohjelmasta, mutta myös täysin

käsinpiirrettyjä frame-by-frame -animaatioita voi nähdä varsinkin peleissä, joissa halutaan saavuttaa enemmän piirrosmainen tai tyylitelty ilme. Alla esimerkki pelistä League of Legends, jossa sprite sheetit toteutetaan usein piirtämällä.



Kuvio 1. Jason Keyserin purku League of Legends -pelin erikoistehosteesta.

Animaation piirtämiseen käytetään yleensä Adoben Flashia (nykyisin Animate), mutta käytännössä mikä tahansa frame-by-frame animaatioita tukeva ohjelma sopii tarkoitukseen.

2.1.4 Sprite sheetin käyttö 3D- geometrian kanssa

Joissain peleissä erikoistehosteet toteutetaan ajamalla 2D-animaatioita yksinkertaisten 3D-geometrioiden UV-kartalla ja juuri tämänkaltaiset erikoistehosteet ovat opinnäytetyöni keskeisimpänä tarkastelun kohteena. Esimerkkejä tämänkaltaisista erikoistehosteista löytyy runsaasti mm. Battle Chasers: Nightwar pelistä, joissa monia erikoistehosteita on luotu käyttämällä yksinkertaisia sylintereitä, puolikaaria ja tasoja. Tällä tavalla saadaan kolmiulotteisuutta muutoin täysin kaksiulotteisiin sprite sheet -efekteihin, minkä vuoksi ne asettuvat hyvin 3D-ympäristöön muun grafiikan kanssa.



Kuvio 2. Battle Chasers: Nightwarin efektit yhdistävät usein sprite sheettiä 3D-geometriaan

Tässä toisaalta piilee myös yksi tekniikan suurimmista haasteista: se saattaa paljastaa rakennuskappaleensa sen sijaan, että se näyttäisi vakuuttavalta erikoistehosteelta. Ratkaisuna tähän tämänkaltaiset erikoistehosteet tehdään usein koostumaan useasta irrallisesta kappaleesta, tai vaihtoehtoisesti 3D-geometriaa käytetään luomaan efektille liikeraata, jota pitkin sen yksityiskohtien tulisikin liikkua.

Vaikka mikään ei estäisi tekemästä erikoistehosteita tällä tavalla myös elokuvaan, näen eniten hyötyä niiden käytöstä peleissä. Koska nämä erikoistehosteet käyttävät 3D-geometriaa, niitä pystyisi katsomaan useammasta kuvakulmasta, mikä sopisi vapaan kameraliikkeen mahdollistamaan 3D-peliin erinomaisesti.

Tämän lisäksi elokuvissa on mahdollista tehdä erikoistehosteita täysin räätälöidyiksi jo-kaista kohtausta varten, sekä laajempi kirjo menetelmiä niiden toteuttamiseksi, kuten erikoistehosteiden piirtäminen suoraan kohtaukseen sovitettuna tai simuloimalla yhtä erikoistehostetta useita päiviä.

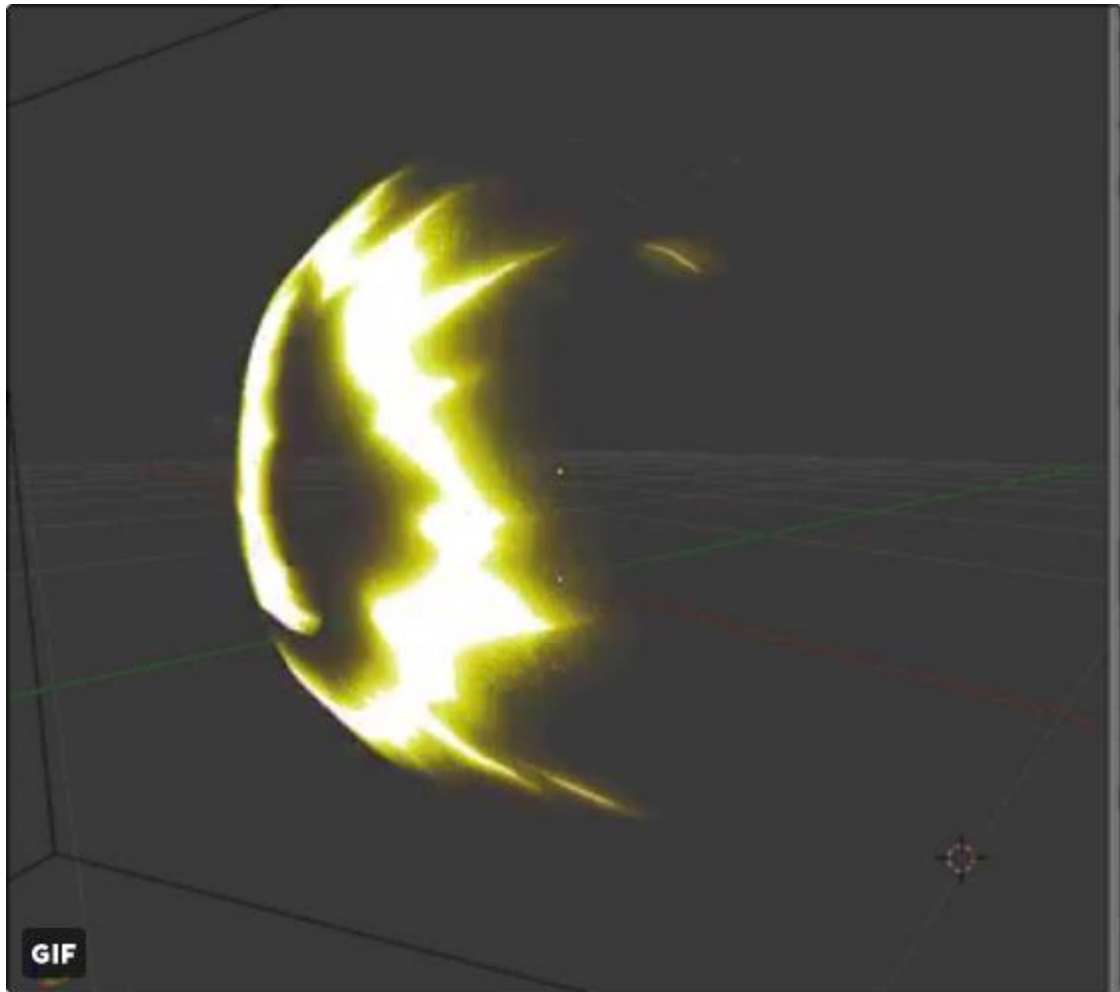
Kuitenkin, pienemmän budjetin elokuvatuotannot saattaisivat hyötyä tästä tekniikasta, koska se tarjoaa 3D:lle ominaista uudelleenkäytettävyyttä yhdistettynä 2D:n mahdollistamaan tyyllittelyyn. Tämänkaltaiset erikoistehosteet voisivat olla hyvä vaihtoehto, mikäli erikoistehoste näkyisi useasti, sen tulisi olla käsinpiirretyn näköinen ja sen haluaisi säilyvän käyttökelpoisena, vaikka kamerakulmaa vielä muutettaisiin myöhäisessä vaiheessa.

Vaihtoehtoisesti samankaltaisia erikoistehosteita voisi tehdä vierittämällä yhtä saumattonta kuvatekstuuria animoimalla 3D-objektin UV-karttaa. Tämä onkin varsin yleinen tekniikka ja usein tähän lähestymistapaan yhdistetään myös proseduraalisten varjostimien (shader) tekniikoita, kuten useamman kuvan yhdistämistä erilaisia sekoitus tapoja käyttäen. (Trümpler 2017). Vahvasta tyyllittely potentiaalista huolimatta tämä menetelmä tarjoaa kuitenkin rajalliset mahdollisuudet käsinpiirrettyyn animaatioon verrattuna. Vaikka artistille jää päätettäväksi yksittäisten kuvien muoto ja liikkeen nopeus, lopullinen kuva on kuitenkin viime kädessä tietokoneen sekoittama kokonaisuus. Omassa projektissani en käyttänyt tätä lähestymistapaa, koska halusin tutkia 2D-animaatioiden mahdollistamaa absoluuttista hallintaa liikkeen, tyyllittelyn ja muodonmuutoksen kuvaamisessa.

3 Projekti: Erikoistehoste

Opinnäytetyön käytännön osuutena halusin tehdä yksinkertaisen kokonaisuuden, joka yhdistäisi 2D-animaatiota 3D-geometriaan. Tarkoitusta varten valitsin sarjakuvahenkisen impakti -erikoistehosteen, koska tämä vaikutti sopivalta tehtävältä haasteellisuuden ja kokoluokan puolesta. Innoituksen projektin tekniselle toteutukselle löysin Shane Newvillen twitterissä julkaisemista VFX-kokeiluista sekä Battle Chasers Nightwarin käyttämistä erikoistehosteista.

Tämänkaltaisen valmistustekniikka tuntui erityisen järkeenkäyvältä luettuani piirrettyjä erikoistehosteita käsittelevät Joseph Gillandin kirjat *Elemental Magic 1 & 2*, joissa ohjeistetaan aloittamaan piirretty animaatio hahmottelemalla erikoistehosteen liikeradalle kolmiulotteinen muoto. Ajatukseni oli toteuttaa tuo tavallisesti piirretty kolmiulotteinen muoto käyttämällä 3D-geometriaa ja toteuttaa erikoistehosteen näkyvä osa 2D-animaationa. Parhaimmillaan lopputuloksena olisi käsinpiirretty erikoistehoste, jota pystyisi katsomaan mistä tahansa kuvakulmasta 3D-ympäristössä.



Kuvio 3. Shane Newvillen voimanpurkaus VFX-kokeilu blender 3D-ohjelmalla.

Projektin tarkoituksena on tutkia, kuinka 3D-geometrialle tarkoitettua piirrettyä animaatiota tehdään ja millaisia asioita tulisi ottaa huomioon sellaista tehdessä. Vaikka kuvaankin efektin valmistusprosessin selkeyden vuoksi lineaarisesti, tein alussa paljon edestakaista testailua löytääkseni mahdolliset ongelmat aikaisessa vaiheessa ja kannatan lukijaa tekemään samoin omien mahdollisten efektitöiden kanssa.

3.1 Taustatyö ja suunnittelu

Olin havainnut tämänkaltaisia efektejä sarjakuvamaisesti tyylieltyissä peleissä ja animaatioissa iskujen seurauksena, joista lähdinkin hakemaan esimerkkiä muotojen ja ajoitusten kanssa. Epäilin myös, että itse efektin animaatio saattaisi sopia moneen muuhunkin käyttöön, kuten tuliaseen suuliekkiin tai matkaavan projektiin ympärille. Tämä johtuu

siitä, että kaikkien räjähdysten rakenne on hyvin samanlainen niiden alkuperästä riippumatta. Räjähdyksessä liike alkaa äkkinäisesti laajentuen keskeltä ulospäin ja hidastuu kohdatessaan törmätessään ympäristönsä vastustukseen. (Gilland 2013, 213)

Koin että tästä efektistä olisi järkevintä aloittaa, koska lyhyen keston vuoksi se vaatisi myös suhteellisen vähän kuvia toimiakseen. Tämä mahdollistaisi paremmin erilaisia koikeiluja, kuin myös vähentäisi työmäärää merkittävästi.



Kuvio 4. Impakti erikoistehoste pelissä Dragon Ball Fighter Z

3.1.1 Erikoistehosten vaikutuksen kommunikointi visuaalisin keinoin

Peleissä efektin ulkonäöllä on pelimekaniikan kannalta tärkeä rooli kommunikoida pelaajalle erikoistehosten vaikutuksesta heti ensisilmäyksellä. Onko erikoistehoste vain koristamassa taustaa, onko se abstrakti koriste-efekti, vai reagoiko pelihahmo tullessaan kosketuksiin sen kanssa?

Omaa todellisuuttamme esittävässä peleissä voi luottaa siihen, että tutut ilmiöt, kuten vesi ja tuli vaikuttavat pelihahmoon samalla tavalla kuin oikeassa maailmassa. Koska ilmiöt ovat itsellemme tuttuja ja ymmärrämme kuinka ne käyttäytyvät, niiden tulisi ainoastaan vastata odotuksiamme.

Koska yliluonnollisten ilmiöiden kohdalla meillä ei ole omaa kokemusta,

Idealisti pelaajan ei pitäisi joutua altistumaan ilmiölle saadakseen selville mitä se tekee tietääkseen, tulisiko hänen lähestyä vai pysyä loitolla.

Hyvä nyrkkisääntö on verrata tapahtuman nopeutta suhteessa ihmisen sydämen sykkeeseen. Jos esimerkiksi jokin tapahtuma tai ilmiö on vahingoittava, kannattaa käyttää jo valmiiksi tunnettuja piirteitä, kuten teräviä muotoja, räikeitä värejä ja vilkasta liikettä. Vastaavasti rauhallinen liike, haaleat värit ja pehmeät muodot kommunikoivat pelaajalle hyödyllisistä ja turvallisista asioista.

Erikoistehosteiden ulkonäön tulisi myös vastata sille peliteknisesti määriteltyä tehoa. Pelaaja kokee pettymyksen, jos vaikka uusi ase tuottaa valtavan räjähdysten, mutta ei vahingoita vihollisia ollenkaan. Sama on totta myös käänteisesti: pelaajaa johdatetaan harhaan, jos jokin pehmeän ja harmittoman näköinen asia tappaa pelihahmon kosketuksesta. Yksinkertaisimmillaan jo pelkkä primitiivisiin pelkoihin vetoaminen, kuten tuleen tai salamaniskuun, on tehokas tapa kommunikoida vaaraa. (Love, 2013)

3.1.2 Efektin fysiikan tunteminen

Aiempien kokeilujeni kohdalla en ollut kiinnittänyt riittävästi huomiota fysiikan merkitykseen efektiä animoitaessa. Animaation kuvia piirtäessä on äärimmäisen tärkeää tuntea ja muistaa efektiin liittyvät fysiikan säännöt. On hyvä pitää mielessä, ettei efektien liikettä esittäessä keskitytä pelkästään kappaleisiin, vaan voimiin, jotka niihin vaikuttavat. Näiden ehtojen unohtaminen piirtämisen aikana näkyy välittömästi piirretystä kuvasta. Vastaavasti olen kokenut, että kuva syntyy kuin itsestään, jos vain pidän mielessä siihen vaikuttavat voimat. Joseph Gillandin sanoin:

Kun yritetään animoida vaikka tulta tai savua, ei voi korostaa liikaa kuinka tärkeää niihin vaikuttavien perimmäisten voimien ymmärtäminen on. Ilman tätä energiaa, tuli tai savu -animaatiot eivät vain tunnu oikeilta. Tulen ja savun animoimisessa on paljon enemmän kyse niihin vaikuttavien voimien ymmärtämisestä, kuin hienojen kuvioiden liikuttelusta sattumanvaraisesti. (Elemental Magic 2013, 161.)

Vaikka efektini muistuttaa pikemminkin taikuutta kuin varsinaista luonnonilmiötä, sen luonne perustuu silti jo olemassa oleviin fysiikan lakeihin. Taikuutta animoidessa tulisikin ottaa mukaan piirteitä olemassa olevista ilmiöistä, kuten vaikka tuleen, veteen tai savuun vaikuttavia fysiikan lakeja. Tällä tavalla katsoja saa tarttumapintaa taianomaisen efektin luonteesta, kun se sisältää jo entuudestaan tuttuja piirteitä. (Gilland 2013, 227)

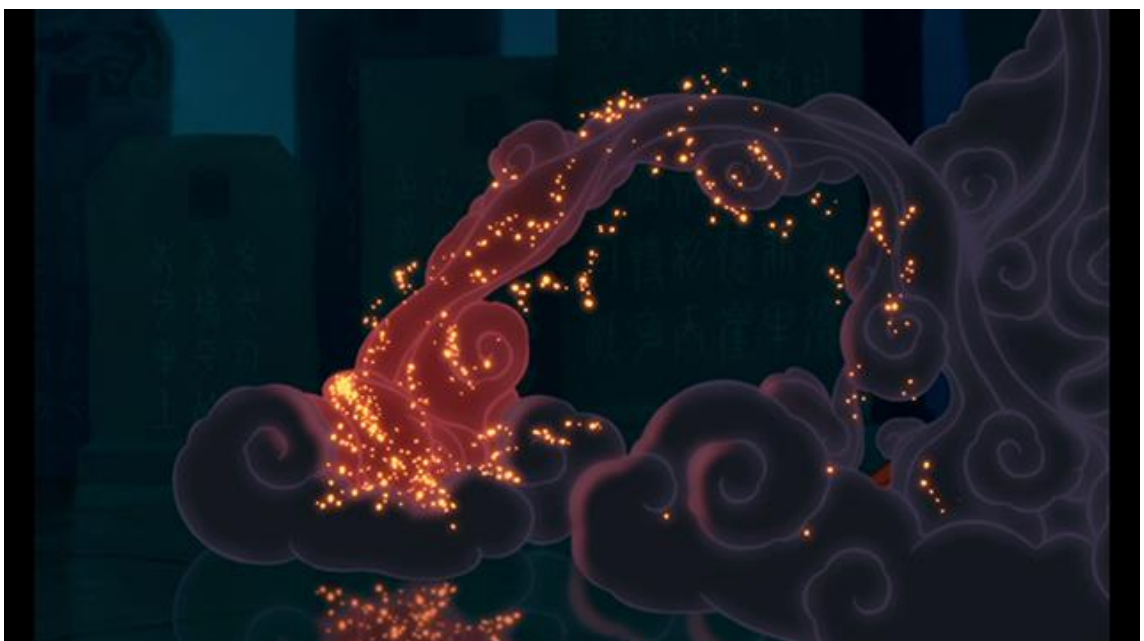
Koska efektini on käytännössä visualisoitu voimanpurkaus, etsin vaikutteita veden loiskahduksesta ja särkyvistä esineistä. Tarkoitukseen sopi loistavasti youtubesta löytyvä kanava, "The Slow Mo Guys". Kanavalta löytyy runsaasti videomateriaaleja erilaisten asioiden hajoamisesta hidastettuna, mikä auttaa ymmärtämään ilmiön luonnetta. Monesti pidän myös hyvänä tapana tehdä samalla luonnoksia kohteesta, koska silloin myös liikkeen lisäksi tapaa kehitellä yksinkertaistettuja tapoja piirtää ilmiön eri vaiheet.



Kuvio 5. Vasemmalla The Slow Mo Guys -kanavan video vesipullon räjähdyksestä. Oikealla oma tulkintani liikkeen muodoista impakti -efektiä varten.

3.1.3 Tyylin laatiminen

Vaikka efektiin vaikuttavat voimat olisivatkin tiedossa, on vielä paljon mitä efektin ulkonäköä koskien tarvitsee päättää. Se, mikä erottaa kelvollisen erikoistehosteen erinomaisesta on kiinni siitä, kuinka hyvin efekti sopii muuhun pelin tai elokuvan tyyliinsuuntaan. (Gilland 2013, 47)



Kuvio 6. Mulan elokuvassa efekteihin otettiin vaikutteita kiinalaisesta maalaustaiteesta.

Toisin sanoen käsinpiirrettyjen erikoistehosteiden ei ole välttämätöntä näyttää kirjaimelliselta jäljennökseltä sen esikuvasta oikeassa maailmassa. Tämä tyyllittely ja karrikointi ei koske pelkästään piirrosten tyyllittelyä, mutta myös liikkeen rytmiä ja ajoituksia, joilla kuvat esitetään.

Samalla tavalla kuin tyyllitellyssä hahmoanimaatiossa on totuttu näkemään liioiteltuja liikkeen ajoituksia, myös erikoistehosteiden viehätystä ja ilmaisuvoimaa pystytään lisäämään tulkitsemalla liikkeen luonnetta. Esimerkkinä tästä käytän Joseph Gillandin neuvoa räjähdysen voiman välittämiseksi:

Räjähdysen tuntumaan saadaan paljon lisää dynaamisuutta lisäämällä hieman odotusta räjähdysen alkuun. Esimerkiksi ensimmäisessä kuvassa räjähdys voi näyttää kasvavan, mutta seuraavan kuvan tai kahden aikana se luhistuu itseensä, antaen sille näin lisää voimaa, kun se lopulta vapauttaa täyden energiansa (Elemental Magic 2, 2012, 266.)

Vaikka efektin perustan luomiseksi fysiikan lakien tunteminen on välttämätöntä, ilmiön kuvaaminen kirjaimellisen realistisesti ei ole välttämättä tehokkain keino efektin voiman esittämisen kannalta.

Erikoisten ajoitusten ja animaation kuvien (frame) viivytämisen (hold) vaihtelu ei ole siis ollut vierasta länsimaisille animaattoreillekaan. Kuitenkin voisi väittää, että tämän lähestymistavan mullisti legendaarinen japanilainen animaattori Yoshinori Kanada. Kanadalle ominaista ei ollut pelkästään rankka animaatioiden kuvien abstrahointi, mutta myös niiden rytmi ja ajoitukset ovat epätavallisia. (Washi's blog 2010)

Siinä missä usein länsimaisessa animaatiossa kuvia viivytettiin ruudulla yleensä joko kerran tai kaksi ennen seuraavaa kuvaa, Kanadan animaatioissa yhtä kuvaa saatetaan viivyttaa mitä tahansa yhden tai kuuden toiston väliltä. Erikoistehosteissaan Kanada käytti usein näennäisesti täysin abstrakteja muotoja, mutta kuvien viivytystä vaihtelemalla ne tuottavat erittäin selkeän rytmin ja liikkeen vaikutelman. Vaikka kuvien efektit eivät monesti esitä tarkasti niihin liittyviä fyysisiä lakeja, niihin liittyvä energia välittyy sitäkin selkeämmin.



Kuvio 7. Yoshinori Kanadan efektianimaatiot ovat usein epäselviä yksittäisinä kuvina, mutta animoituina kuvaavat efektin energian loistavasti.

Koska tein efektini täysin omaksi kokonaisuudeksi, ei sillä ollut maailmaa, johon sen olisi tarvinnut istua. Kuitenkin itse efektin tyyliin halusin käyttää enemmän karkeita ja teräviä muotoja, mitkä mahdollisesti sopisivat paremmin synkempään ja toiminnallisempaan tarinaan. Halusin myös ajoituksen puolesta kokeilla jonkin verran tulkinnallisempaa rytmää saadakseni efektiin enemmän voimaa.

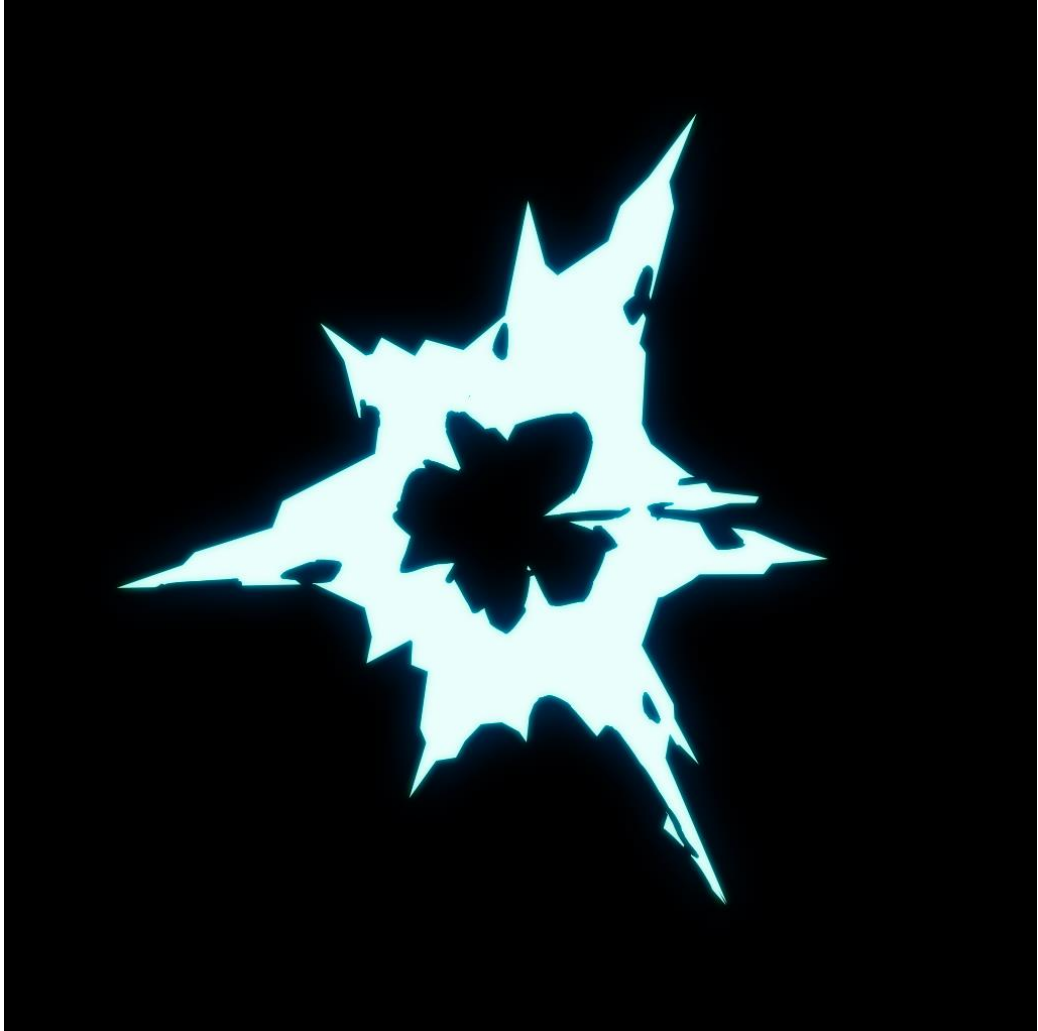
3.1.4 Efektin konseptointi

Jotta tietäisin mitä toimenpiteitä jokainen animaation kuvani tulisi käymään läpi valmistukseen, aloitin tekemällä yhden loppuun asti viedyn kuvan efektin ulkonäöstä.

Vaikka aika-arvion määrittäminen animaation valmistumiselle on haastavaa, ottamalla aikaa yhden kuvan valmiiksi tekemisestä saan selville kuinka kauan jokainen animaation kuva suurin piirtein tulisi viemään. Täsmällisen arvion tekeminen on silti haastavaa, sillä animaation kuvien luominen on erittäin orgaaninen ja muuttuva prosessi, jonka lisäksi jotkut kuvat sisältävät enemmän yksityiskohtia kuin toiset.

Efektiani varten loin vain yhden tason (layer), koska aiemmista kokeiluistani huomasin ettei toiselle tasolle piirrettyjä yksityiskohtia juurikaan erottanut lopputuloksessa.

Mikäli efekti tarvitsisi useamman tason yksityiskohtia, niiden luominen jälkeenpäin olisi edelleen mahdollista. Suunnitelin efektin 2D-animaation piirrettäväksi ylhäältä kuvattuna, jolloin se on helppo toistaa yhdestä suunnasta UV-mapatun 3D-geometrian pinnalla.



Kuvio 8. Konzeptikuva efektin ilmettä varten. Efektiä varten on piirretty vain yksi taso muotoja, joiden jälkeen kuviin on lisätty hehkua.

Jotta erikoistehosteessani säilyisi johdonmukainen ilme alusta loppuun, annoin itselleni säännöksi koostaa kaikki erikoistehosteiden muodot pelkästään epätasaisista kolmioista ja vinoista suorakulmioista. Huomasin tämän auttavan suuresti animaatiota tehdessä, koska aina kun olin epävarma miten piirtäisin jonkin alueen, pystyin ratkaisemaan sen noudattamalla itselleni antamia ohjeita.

3.2 Efektin toteutus

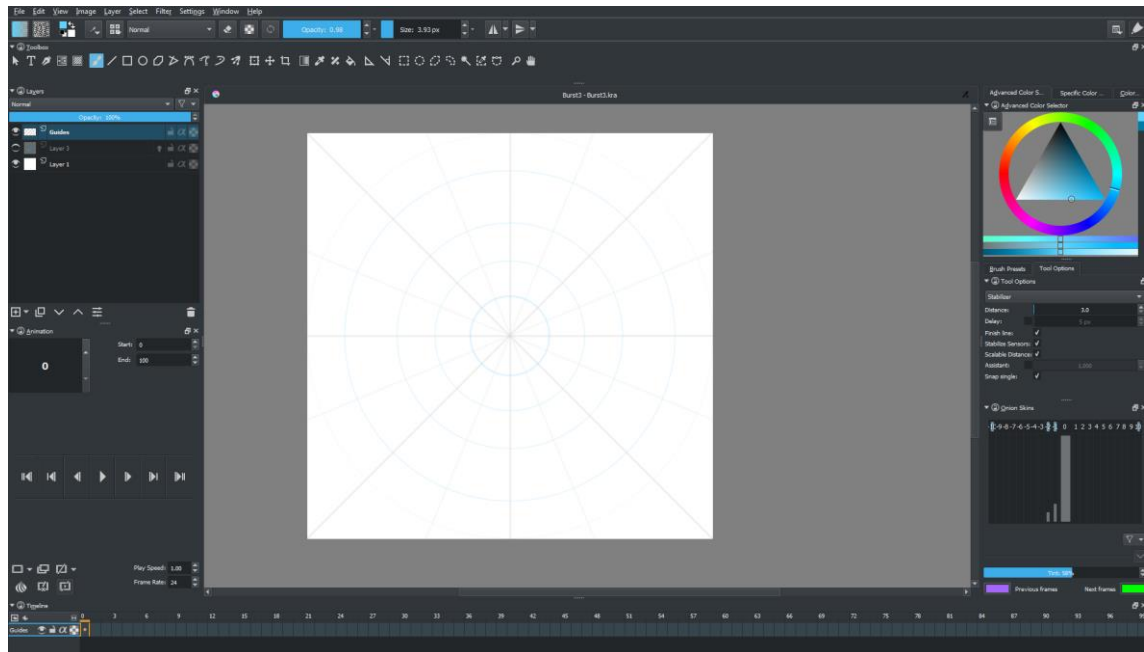
3.2.1 2D-animaatio

Tämä oli minulle efektin haastavin sekä kiehtovin osuus, eli itse 2D-animaation piirtäminen. 2D-Animaation päätin tehdä Kritassa, koska sen käyttöliittymä ja animaatio -työkälut ovat hyvin intuitiivisia ja helppokäyttöisiä. Kuitenkin mikä tahansa frame-by-frame animaatiota käyttävä animaatio-ohjelma sopii myös tähän tarkoitukseen. Esimerkkiä efektin tekemiselle katsoin Jason Keyserin youtube -kanavalta löytyvästä kolmiosaisesta "Basic Hit Impact" -videosarjasta.

Olin jo tässä vaiheessa ehtinyt tehdä valmiiksi kaksi aiempaa vastaavanlaista animaatiota, mutta harmikseni kadotin efektejä varten tekemäni tiedostot enkä voinut dokumentoida valmistusprosessia. Halusin myös kokeilla, kuinka sujuvasti saisin tehtyä uuden animaation valmistauduttuani tällä kertaa hieman paremmin.

Aloitin luomalla Kritassa uuden, tasasivuisen kuvatiedoston. Käytän jokaista animaation kuvaa varten kahden potenssin sääntöä käyttävää kokoa 1024x1024px siltä varalta, että haluan optimoida efektin kuvat käytettäväksi myöhemmin pelimoottorissa. Tässä kohtaa on hyvä huomauttaa, että yhden kuvan tekeminen sprite sheettiin tässä kokoluokassa on kohtuuttoman suuri käytettäväksi yhdelle efektille missä tahansa pelissä. Effektille varattava tekstuurin koko riippuu usein peliä pyörittävän laitteen suoritus tehoista, kuinka läheltä efekti nähdään sekä sen merkityksestä pelissä. Esimerkiksi joillekin pelin loppuvaiheen efekteille on yleensä hyväksyttävää budjetoida hieman enemmän tekstuuri tilaa, kuin jollekin vähemmän merkittävälle ilmiölle.

Ensimmäiseksi tein Kritassa samanlaisen verkon, jota Jason käyttää videollaan helpottaakseen efektin yksityiskohtien seuraamista.



Kuva 14. Näkymä Kritassa. Loin ensimmäiselle tasolle verkon auttamaan animaation yksityiskohtien seuraamisessa.

Olin aiemmillä kokeiluilla päätenyt luomaan samanlaisen verkon, mutta Jasonin versiossa on myös keskellä risteävien suuntaviivojen lisäksi keskeltä laajenevia ympyröitä. Tämä on varsin hyödyllinen lisäys, sillä se auttaa animointivaiheessa yksityiskohtien suunnan lisäksi seuraamaan niiden laajenemista.

Animaation valmistamiseen on kaksi toisistaan erittäin poikkeavaa lähestymistapaa, suoraan animointi (straight ahead) ja asennosta asentoon -menetelmät.

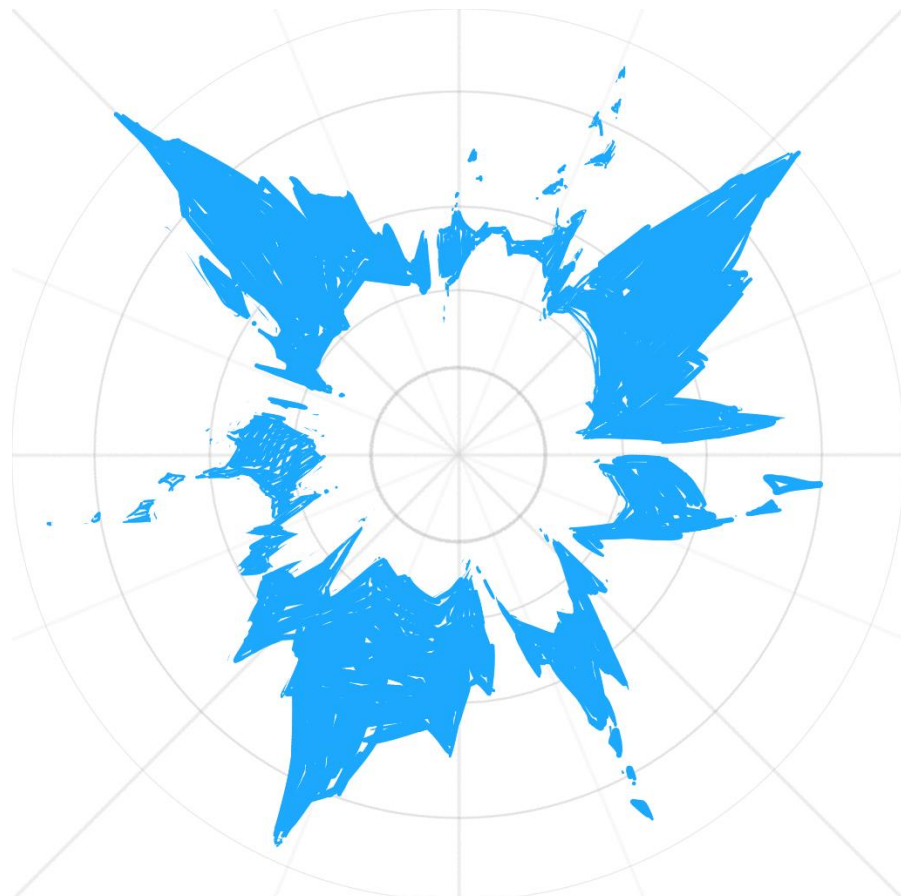
Suoraan animoinnilla tarkoitetaan menetelmää, jossa jokainen kuva piirretään edellisen jälkeen, kun taas asennosta asentoon menetelmässä piirretään ensiksi tärkeimmät asennot, tai avainkuvat (keyframe), joiden väliin piirretään puuttuvat välivaiheet (inbetween) liikkeen vaikutelman luomiseksi. (Williams 2009, 62-63.)

Seuraavaksi lähdin piirtämään animaation avain kuvia. Joseph Gilland mainitsee toisessa kirjassaan *Elemental Magic 2* suosivan usein suoraan animointi -lähestymistapaa monien efektien kanssa. Tästä poiketen Jason Keyser hyödyntää efekteissään paljon asennosta asentoon -menetelmää, piirtäen ensin tärkeimmät kuvat ja myöhemmin piirtäen puuttuvat välivaiheet.

Oma kokemukseni tähän mennessä on, että täysin suoraan animointi on erittäin altis tekemään liikkeen ajoituksesta tasapaksuista, varsinkin jos animaatiota ei toista säännöllisesti selaamalla kuvia tai toistamalla animaatiota videona.

Asennosta-asentoon animaatiossa taas pystyy paremmin arvioimaan eri osien ajoituk-
sia, mutta erityisesti efektien kohdalla se tuottaa helposti kankeita ja mekaanisia loppu-
tuloksia, mikäli välikuvien muodot piirretään täsmälleen niitä edeltäneiden ja seuraavien
vastaavien muotojen puoliväliin. Vastalääkkeenä kankean suoraviivaiselle välikuvien
piirtämiselle Jason Keyser selaa animaation kuvia usein tehdessään välikuvia, mikä aut-
taa liikkeen hahmottamisessa ja viehättävämpien muodonmuutosten löytämisessä. Ar-
velin saavani parhaimmat tulokset käyttämällä muutamaa avain kuvaa, joiden ajoittami-
sen jälkeen lähtisin piirtämään loput kuvat suoraan animoiden ja selaten animaation ku-
via mahdollisimman usein nähdäkseni liikkeen luonteen paremmin.

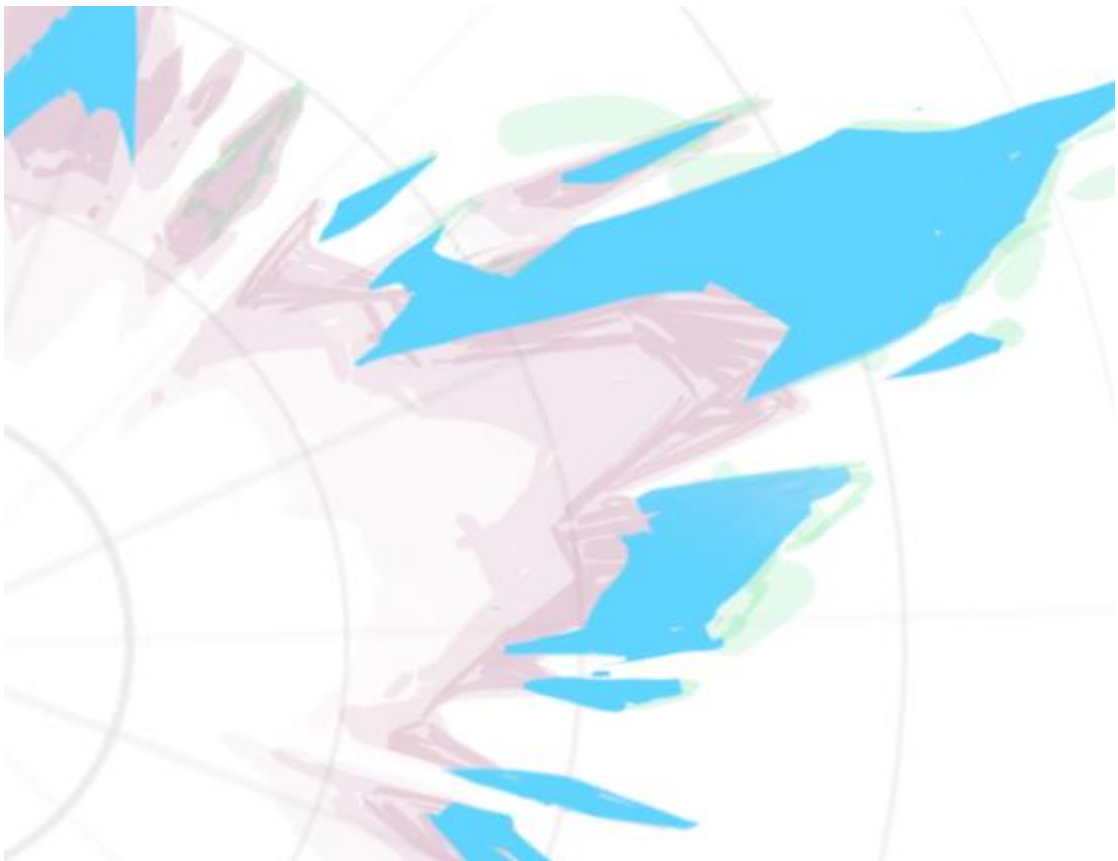
Avain kuvia piirtäessä käytin pikanäppäin komentoja tai liikuttamalla kursoria aikajanalla
selatakseni animaation kuvia. Tällä tavalla on helpompi varmistaa, että animaation ku-
vista löytyy energian ja liikkeen vaikutelma. Tässä vaiheessa on tärkeää keskittyä luo-
maan selkeästi tuntuva liike, jonka päälle yksityiskohtia voidaan vähitellen rakentaa.



Kuvio 9. Esimerkki animaationi karkeasta vaiheesta

Saatuani piirrettyä 5 avainkuvaa voimanpurkauksen eri vaiheista, tein muutamia kokeiluja erilaisille ajoituksille. Mielessäni oli ensimmäiseksi kokeilla 9 ja 16 kuvan ajoituksia, koska niistä olisi helppoa laatia sprite sheet pelimoottoria varten, jos niin haluaisin tehdä myöhemmin. Tämä johtuu siitä, että lopullinen sprite sheet tulee olemaan nelikulmainen kuvatiedosto, joka on helppoa jakaa tasaisiin lohkoihin. Muutaman kokeilun jälkeen tulin siihen tulokseen, että 9 kuvaa olisi liian lyhyt aika kuvaamaan lieskojen hajoamista haluamallani tavalla, joten lähdin animoimaan 16 kuvalla ajoitettua versiota.

Sain pian huomata, että kätevin tapa animoida liikettä sujuvasti oli pitää onion skinissä n. kahta tai kolmea kuvaa näkyvillä ennen ja jälkeen sillä hetkellä työstettävää kuvaa. Edellisiä kuvia varten käytin punaista väriä, kun taas seuraavat kuvat näkyivät vihreänä. Tämä auttoi todella paljon liikkeen hahmottamisessa, koska näin selkeästi mitä tahtia jokin yksityiskohta oli etenemässä ja mitä sille oli tapahtumassa.



Kuvio 10. Onion skinin käyttö auttoi näkemään efektin yksityiskohtien kiihtymisen ja hidastumisen.

Työstäessäni kuvia huomasin, että Kritassa työstettävä kuva näkyy täysin peittävänä, mikä ikävästi peittää edeltävän ja seuraavan kuvan muodot täysin.

Ratkaisuna tähän siirryin piirtämään kuvia pelkällä ääriivilla, jolloin liikkeen kulkua oli helpompi seurata. Päätin, että tulisin siistimään animaation kuvat myöhemmin toisella tasolla, jotta voisin keskittyä täysin efektin liikkeen etsimiseen luonnostelevalla otteella.

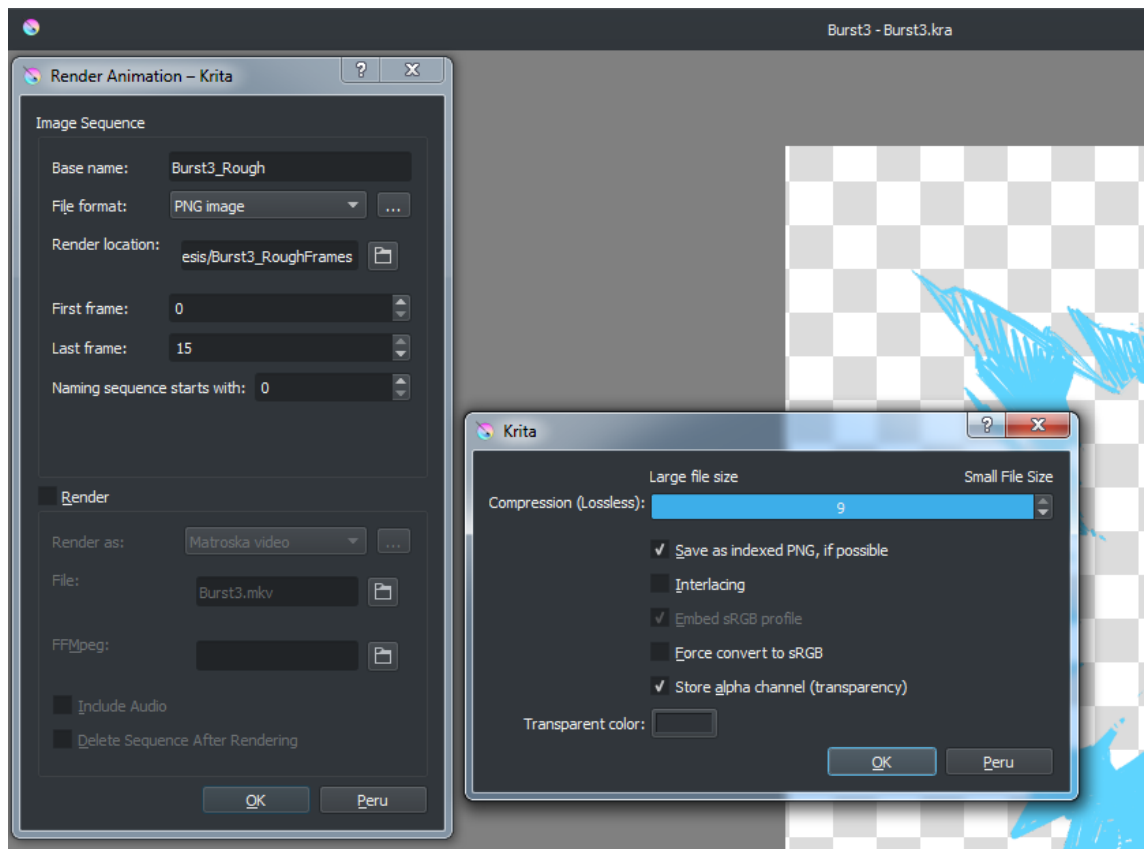
Tämän lisäksi keskityin välttämään monotonisuutta sekä liikkeessä että muodoissa. Aina kun huomasin jonkin alueen näyttävän liian yksitoikkoiselta, lisäsin kontrastia muotoihin vaihtelemalla niiden pituutta, suuntaa, muotoa, kokoa ja etäisyyttä toisiinsa nähden.

Nämä ovat yleisiä linjauksia kontrastin lisäämisessä kaikessa taiteessa, jonka lisäksi animaatioissa näillä kaikilla muuttujilla on myös aika aspekti. Siinä missä partikkeli järjestelmissä on sisäänrakennettuna ominaisuus säädellä automaattisesti jokaisen partikkelin muuttujia ajan kuluessa, käsinpiirretyssä animaatioissa nuo kaikki ominaisuudet täytyy pitää mielessä, jotta ne näkyisivät lopputuloksessa. Tämä lisää vaatimuksia animaattoreille, toisaalta samalla antaen enemmän suoraviivaista hallintaa lopputuloksen kannalta.

Animaation karkean version valmistuttua halusin kokeilla miltä animaatio näyttäisi 3D-objektiin sovitettuna, ennen kuin viimeistelin animaation täysin loppuun.

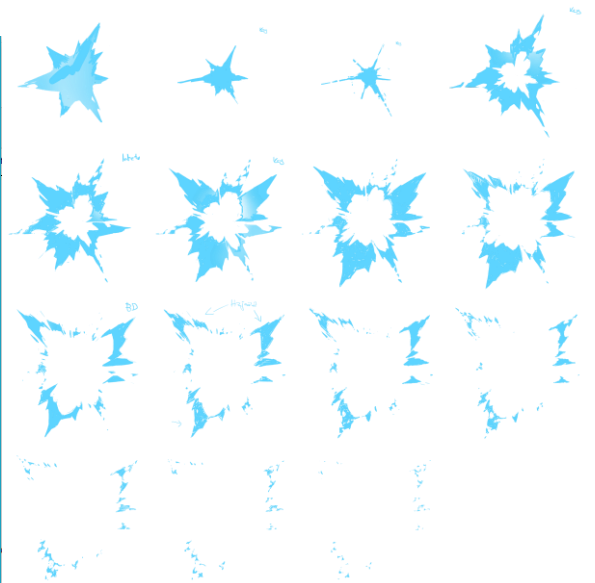
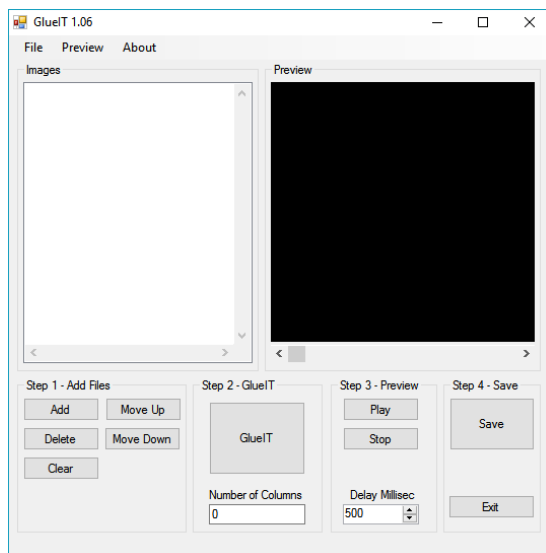
3.2.2 Kuvien kokoaminen sprite sheetiksi

Kootakseni kuvista sprite sheetin, tarvitsee kuvat ensiksi tuoda ulos Kritasta. Kritan animaation renderöintivalikon löytää kohdasta File -> Render Animation. Koska animaationi on tarkoitus käyttää kuvatiedoston alpha -kanavaa läpinäkyvyyden esittämiseksi, valitsen tiedostotyyppiä .png ja lisäasetuksista Store alpha channel (transparency). Koska Krita renderöi kaikki näkyvät tasot yhteen, täytyy muistaa myös poistaa näkyvistä kaikki tasot, joita ei halua mukaan animaatioon (kuten valkoisen taustan). Lopuksi valitaan renderöinnin määränpää kansio ja renderöidään kuvat klikkaamalla OK.



Kuvio 11. Kritan animaatio renderöintivalikko.

Kun kuvat on renderöity, ne voidaan koota sprite sheetiksi. Itse käytän tähän tarkoitukseen sopivaa ilmaista ohjelmaa Glue It.



Kuvio 12. Glue It ohjelman käyttöliittymä (vas) ja animaation kuvat lajiteltuna sprite sheetiksi (oik)

Kuvat lisätään Glue It:iin kohdasta Add, jonka jälkeen valitaan, kuinka moneen riviin ne halutaan jakaa. Koska itse tein animaationi 16 kuvaan, se jakautuu sopivasti neljään

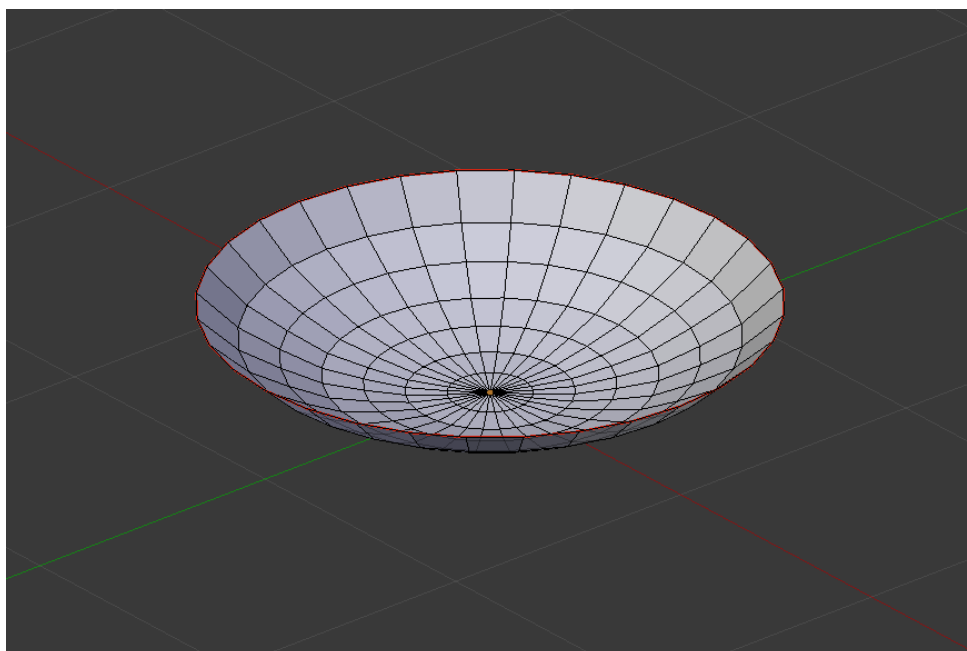
riviin ja neljään sarakkeeseen. Kaiken lisäksi sprite sheetin tilankäyttö on optimaalinen, koska lopullinen kokonaisuus sisältää minimimäärän turhia, läpinäkyviä pikseleitä. Kuvan koko oli tällä hetkellä 4096x4096 pikseliä, jonka kutistin Kritassa kohtuullisempaan 1024x1024-kokoon, jotta se ei olisi liian raskas käytettäväksi useimmissa videopeleissä.

3.3 Animaation yhdistäminen 3D-Geometriaan

Seuraavaksi lähdin tekemään efektille 3D-geometrian. Tähän tarkoitukseen sopisi läheltä kukaan mikä tahansa 3D-ohjelma, kuten 3DS Max, Maya tai Blender. Itse valitsen tarkoitukseen Blenderin, koska olen tottunut sen työkaluihin UV:n animointia varten.

3.3.1 3D- Geometrian luominen

Ensimmäiseksi loin Blenderissä pallo-objektin ja edit -tilassa poistin yli puolet pallon polygoneista. Seuraavaksi määrittelin objektin UV-kartan rajat valitsemalla pallon reunan särmät (edge) ja klikkaamalla valikosta Mesh -> Edge -> Mark Seam. Koska haluan käyttää tekemääni animaatiota puolipallon pinnalla, objektin UV-kartan tulee olla projektoitu täsmälleen yhdestä suunnasta (tässä tapauksessa objektin yläpuolelta). Tarkoitusta varten riittää Blenderin oletus Unwrap -toiminto, joka löytyy valikosta Mesh -> UW-Unwrap -> Unwrap.

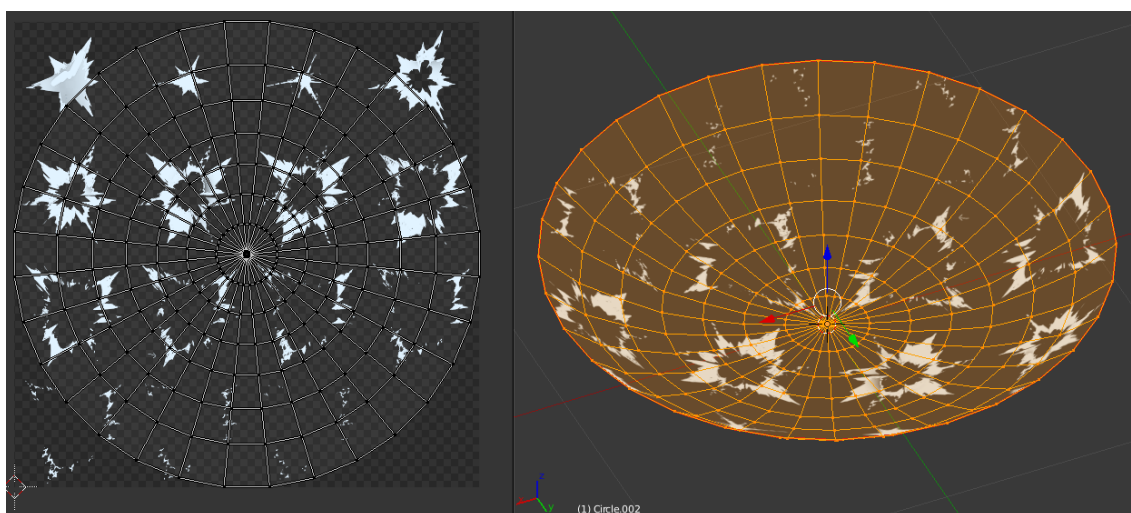


Kuvio 13. Efektille luomani puolipallo -geometria Blender 3D-ohjelmassa.

Tämän jälkeen loin materiaalin, jolla esittää luomani sprite sheet. Tarkoitusta varten käytän Blenderin sisäistä renderöinti -moottoria, vaikka myös cycles voisi toimia samaan tarkoitukseen. Aloitan tekemällä materiaalista läpinäkyvän aktivoimalla valinnan transparency ja nollaamalla alpha liukurin. Koska en halua efektiini ylimääräisiä heijastuksia tai kiiltoa, teen materiaalista samalla itse -valaistun aktivoimalla valinnan Shadeless. Nähdäkseni materiaalin vaikutuksen vaihdan 3D-näkymän asetuksen Solidista Materiaaliksi.

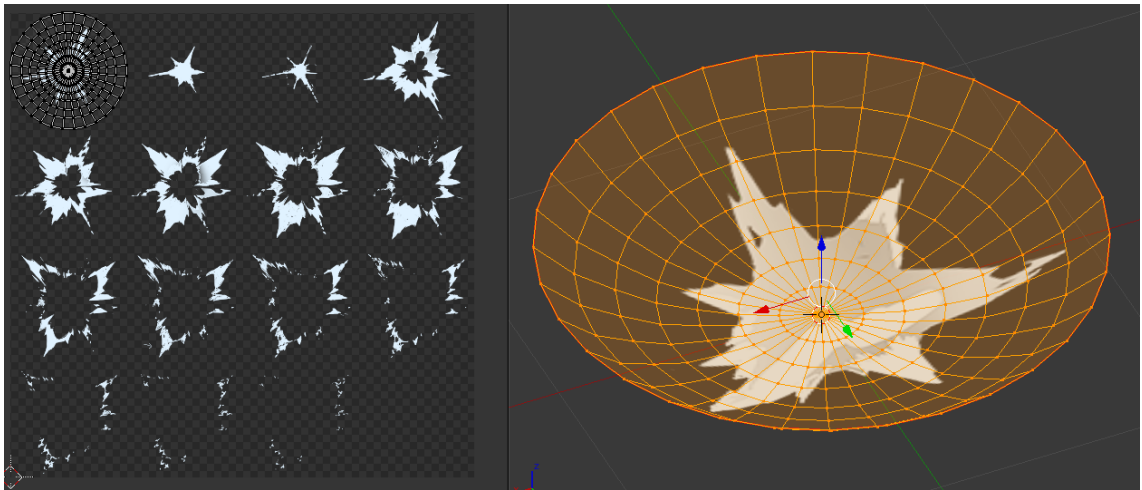
3.3.2 Sprite sheetin yhdistäminen 3D- geometriaan

Aloitin tuomalla Blenderiin tekemäni sprite sheetin valikosta texture -> image -> source, jonka jälkeen lisään alhaalta välilehdestä influence tekstuuriin läpinäkyvyyden (alpha).

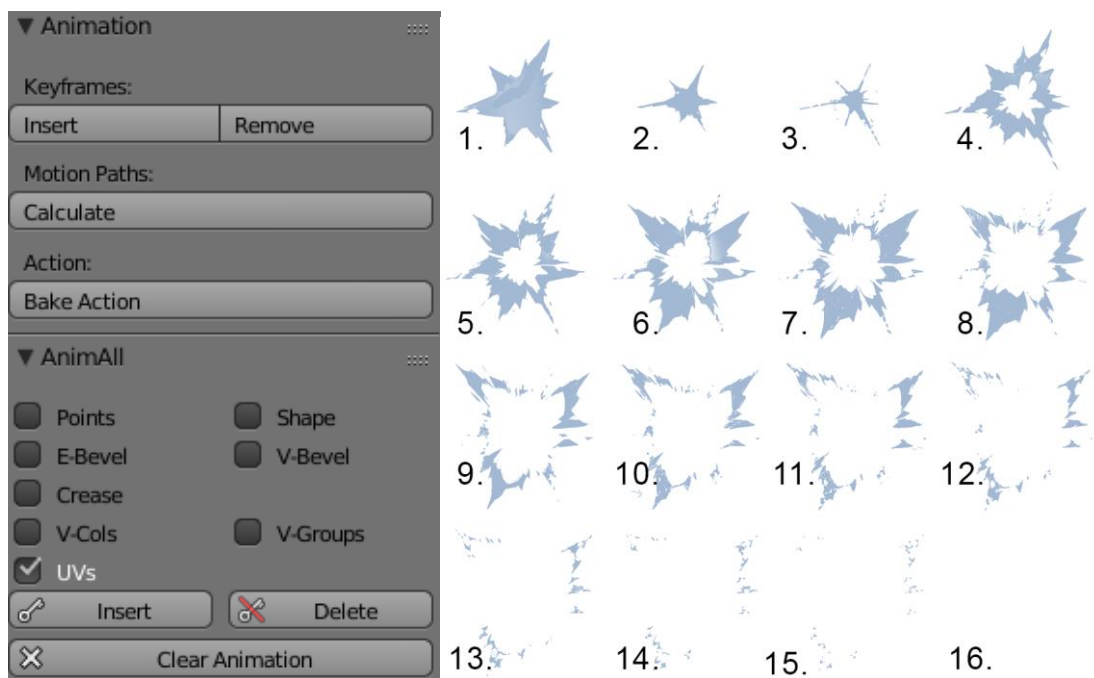


Kuvio 14. Sprite sheet näkyy materiaalissa oikein, mutta objektin UV-kartta on vielä liian iso.

Tällä hetkellä tekstuuri näkyi koko objektin pinnalla, joten kutistin objektin UV-karttaa riittävästi, jotta se vastasi yhtä sprite sheetin ruutua. Koska sprite sheetin kuvat ovat jaettu neljällä, sain objektin UV-kartan sopivaksi valitsemalla UV-editorissa objektin UV:t ja kutistamalla ne neljännekseen näppäinyhdistelmällä S + 0.25 + enter.



Kuvio 15. Efektin kuva näkyy halutulla tavalla objektin UV:n skaalaamisen ja siirtämisen jälkeen. Enää jäljellä oli objektin UV:n animointi, jotta tekstuuriin voisi nähdä liikkuvan sen pinnalla. Tarkoitusta varten blenderistä löytyy laajennus AnimAll, jonka valikosta UV:n avainkuvat pystyy määrittelemään.



Kuvio 16. Blender laajennuksen AnimAll käyttöliittymä (vas) ja animaation sprite sheet (oik)

Tämän jälkeen kävin läpi sprite sheetin kuvat lisäämällä jokaisen kohdalla keyframen objektin UV:lle. Aikajanalla siirtyessäni yhden framen eteenpäin siirsin myös UV:t seuraavaan kuvaan snap ominaisuutta käyttäen, rakentaen näin animaation toistumaan 3D-objektin tekstuuri tilassa.

Vastaavan vaiheen voisi toteuttaa Autodesk Mayaassa mm. Animoimalla 3D-objektin materiaaliasetuksista tekstuurin offset-asetusta.

Lopuksi vaihdoin animaation käyrät käyttäytymään constant -asetuksella (Autodesk Mayaassa stepped), jolloin UV:t eivät varmasti liukuisi, vaan siirtyisivät suoraan kuvasta toiseen. Tässä tapauksessa constant asetuksen käyttäminen ei olisi välttämätöntä, sillä UV:t ovat eri sijainnissa välittömästi seuraavan framen kohdalla. Kuitenkin, mikäli animaation kuvia täytyisi pitää näkyvillä pidempään tai kokeilla ajoituksia muutamalla avainkuvalla, olisi constant -asetusta erittäin kätevä käyttää.

Nyt 2D-animaatio näkyi geometrian pinnalla 3D-näkymän animaatiota toistettaessa. Tämä olisi hyvä vaihe kokeilla erikoistehosteiden käyttöä kontekstissa, kuin myös tehdä erilaisia testejä 3D -puolella.

Heti ensimmäisenä huomasin, että olin piirtänyt animaation kuvia neliskulmaista rajausta varten, mutta objektin UV:t ovat pyöreät, joten osa animaation yksityiskohdista jäi UV-kartan ulkopuolelle. Ongelma ei koske kaikkia efektin yksityiskohtia, joten kävin korjaamassa animaatiota niiltä osin missä se sitä tarvitsi. Korjatessani animaation kuvia valitsin taustalle tekemästäni verkosta yhden kehän takarajaksi yksityiskohtien liikkeelle.

3.3.3 Animaation puhtaaksi piirtäminen

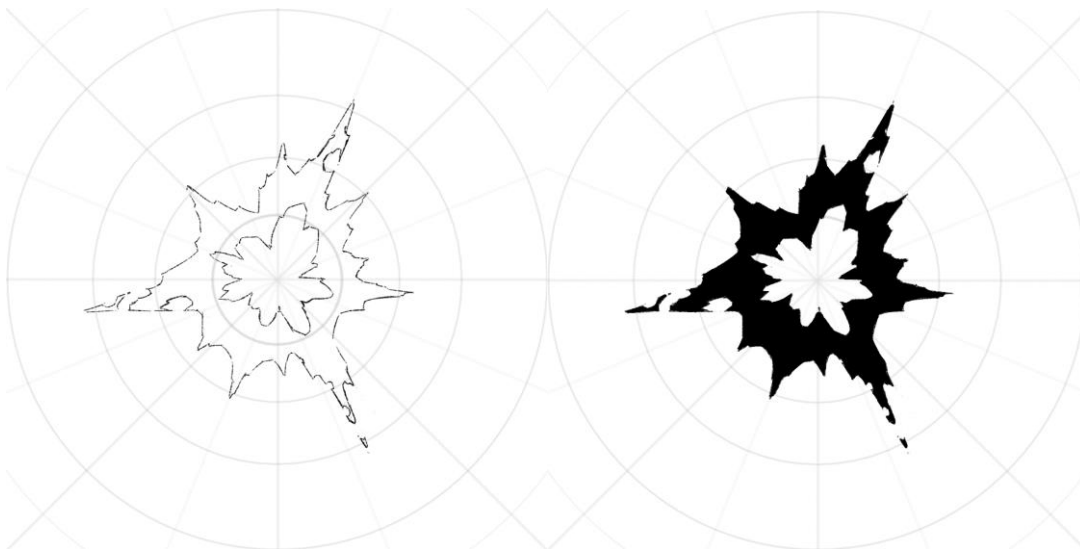
Animaation puhtaaksi piirtämisellä tarkoitetaan karkeiden kuvien piirtämistä täsmällisempään ja selkeämpään muotoon. Joissain tapauksissa tämä vaihe tarkoittaa animaation kuvien uudelleen piirtämistä mahdollisesti jopa neljään kertaan: karkea, täsmennys, siistiminen, tussaus (rough, tie-down, clean up, ink). (Nguyen, Tie-down animation)

Vaikka useissa 2D-animaatiota varten kehitetyissä ohjelmissa on erityisiä, osittain automatisoituja työkaluja juuri tämän vaiheen helpottamiseksi, Kritan työkalut ovat tässä suhteessa varsin rajalliset. Käytännössä siistityn kuvan saa aikaiseksi Kritassa vain piirtämällä se itse, mitä varten olen lainannut käytäntöä hahmo -animaation siistimisestä. Sain suuren ahaa -elämyksen NookDaemon Films youtube -kanavan videolta, jossa käsitellään animaation kuvien siistimis -vaihetta. Tässä lähestymistavassa lopullinen viiva syntyy vaiheittain vahvistaen ja häivyttäen linjaa, mikä tekee kuvan siistimisestä orgaanisen ja mukautuvan prosessin. Koin tämän olevan varma tapa tehdä kuvien siistimistä, koska

lopullinen viiva on ikään kuin suodatuksen tulos parhaiden vaihtoehtojen joukosta, eikä villi, hakuammuntaan perustuva linja.

Vaihtoehtoisesti tämän vaiheen pystyisi täysin ohittamaan, mikäli piirtää lopullisen version viimeistelyjä kuvia alusta alkaen. Kuitenkin usein liikkeen luonnetta joutuu jonkun verran etsimään, minkä vuoksi ensimmäisiä kuvia ei yleensä tehdä sillä ajatuksella, että ne olisivat samalla lopputuote.

Koska tarvitsen lopputulosta varten vain yhden tason toimimaan maskina jälkikäsittelyä varten, päätin siistiä efektin kuvat piirtämällä ääriviivat selkeästi rajatuiksi muodoiksi yhdelle tasolle. Tein tästä tasosta kopion, jonka kuvat täytin paint bucket-työkalulla käyttäen yhtä väriä. Mikäli ääriviivat on piirretty selkeästi ja yhtenäisiksi, tämä prosessi on todella kätevä tehdä käyttäen magic wand-työkalua valitsemaan ääriviivan muodostaman alueen, jolloin täyttäminen käy nopeasti.



Kuvio 17. Animaation kuvien viimeistely kuva (vas) ja täytetty muoto (oik)

Vaikka pikselin -tarkkaa jälkeä varten tulisi käyttää siveltimiä ja rajauksia ilman anti-aliasointia, koin tämän tarkkuuden tarpeettomaksi omassa erikoistehosteessani, koska lopputuloksesta ei tulisi näkemään teräviä reunoja kuitenkaan jälkikäsittelyssä lisättävän hehkun takia. Äärimmäisen tarkkuuden sijaan käytin itselleni piirtämiseen luontevinta sivellintä. Myös tässä vaiheessa jatkoin kuvien selaamista, koska näistä kuvista lopullinen animaatio muodostuisi ja jokainen virhe tai sattuma on hyvä havaita viimeistään tässä kohtaa.

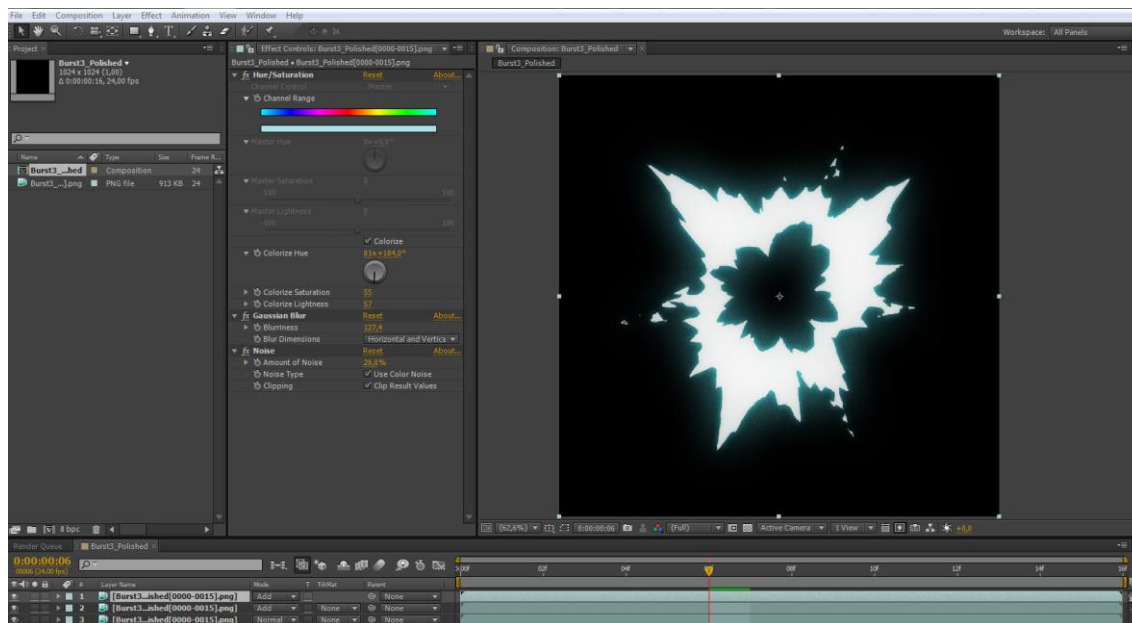
Piirrettyssä animaatioissa vallitsee yleinen tavoite kehittää animaatiota jokaisessa työvaiheessa samalla säilyttäen edellisten vaiheiden hyvät puolet. Tämä tarkoittaa esimerkiksi kuvien puhtaaksi piirtämisessä sitä, ettei kuvien linjoja vain jäljitellä orjallisesti alkuperäisen kuvan pohjalta, vaan ehostetaan niitä entistäkin hienommiksi. (Stanchfield 2009, 113)

3.3.4 Efektin jälkikäsitteily After Effectsissä

Kun animaation kuvat on saatu valmiiksi, niihin voidaan lisätä kätevästi monenlaisia ehostuksia käyttämällä kompositointi -ohjelmaa, kuten esimerkiksi After Effectsiä. Koska animaatio on renderöity Krita:sta .png kuvasarjana jossa on alpha kanava tyhjäksi jäävää aluetta varten, se toimii tehokkaasti maskina erilaisille After Effectsin -efekteille.

Käynnistän projektin suoraan tuomalla luomani animaation After Effectsiin kohdasta File->Import->File..., valitsemalla import as: Footage ja ruksimalla kohdan png sequence. Seuraavaksi täytyy korjata kuvasarjan kuvataajuus (frame rate) 30:stä 24:ään valitsemalla tiedoston kohdalta interpret footage -> main, jonka jälkeen kuvasarjan voi raahata omaksi kompositiokseen.

Saadakseni efektille tarvittavat muutokset, minun tarvitsee ainoastaan muuttaa animaation kuvien väri valkoiseksi ja lisätä hieman hehkua. Tähän tarkoitukseen voisi pahimmassa kiireessä riittää Hue/Saturation ja Glow -efekti, mutta koen tämän hieman rajalliseksi tavaksi sen vähäisistä asetuksista johtuen. Sen sijaan kopioin animaation kahteen kertaan, vaihdan näiden moodiksi Add ja pehennän kummankin reunoja efektillä Gaussian Blur. Tällä tavalla pystyn säätämään pienen, mutta intensiivisen hehkun aivan efektin reunoille, kuin myös laajemman ja himmeämmän hehkun efektin ympärille. Lisään myös hehkuihin hieman rakeisuutta Noise -efektin avulla ja säätelen efektien asetuksia kunnes olen tyytyväinen, jonka jälkeen renderöin kuvat uudeksi .png kuvasarjaksi säilyttäen alpha -kanavan yhä läpinäkyvänä. Lopuksi kokoan jälkikäsitteilystä tulleet kuvista uuden sprite sheetin kuten aiemmassa vaiheessa.

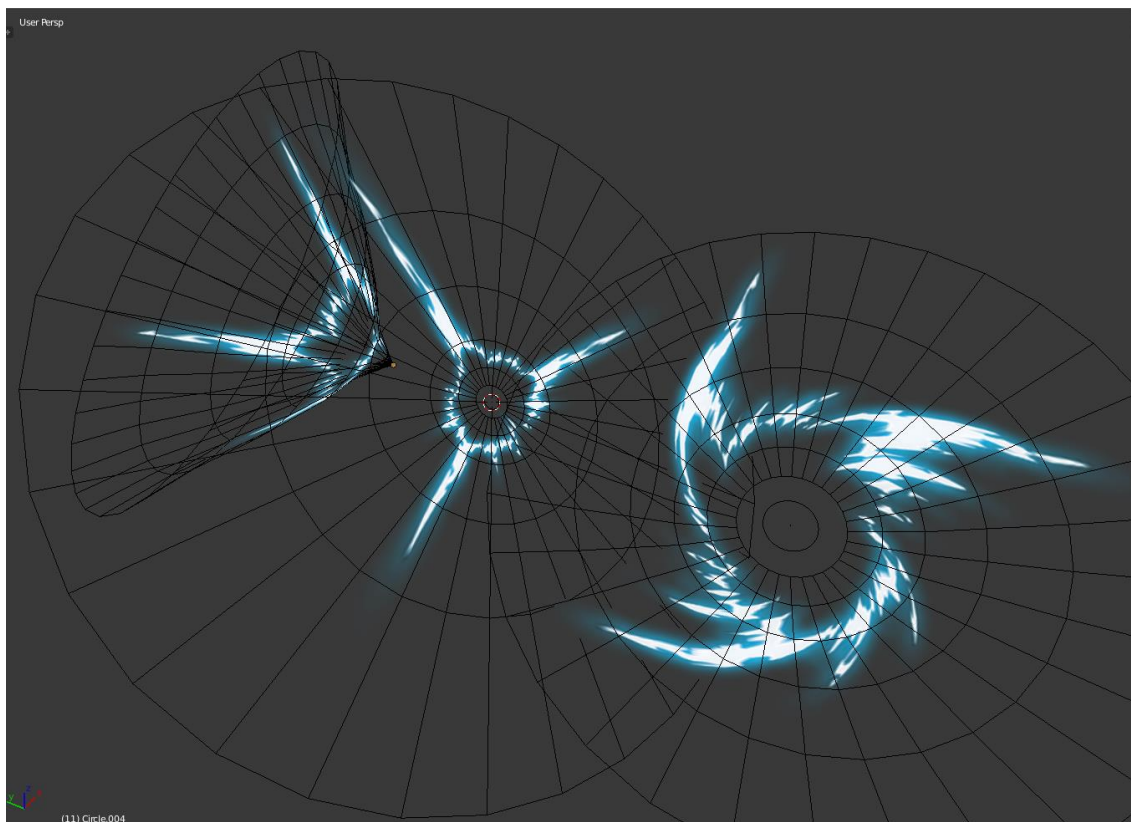


Kuvio 18. Näkymä After Effectsissä

3.3.5 Kokeiluja erilaisilla 3D -geometrioilla

Vaikka minulla oli hyvä käsitys siitä, millaisen geometrian luultavasti tarvitsisin efektiä varten, tein silti muutamia erilaisia 3D-malleja kokeillakseni kuinka animaationi toimisi niihin yhdistettynä. Usein tässä vaiheessa syntyy myös uusia ideoita vaihtoehtoisista tavoista käyttää samaa animaatiota erilaisiin lopputuloksiin varten.

Erilaisten muotojen lisäksi kokeilin, millaisia tuloksia saisin venyttämällä tai kiertämällä objektien UV-koordinaatteja. 3D-objektin UV-kartan tahallinen venyttäminen voi tuoda yllättävän monia uusia käyttömahdollisuuksia jo käytössä oleville tekstuureille. Esimerkiksi loitontamalla ja lähentämällä joitakin UV-kehiä pystyin vaikuttamaan siihen, mitä nopeutta efektin yksityiskohdat liikkuvat. Tällä tavoin animaatiota toistaessa efektin yksityiskohdat liikkuvat joidenkin kohtien läpi nopeammin kuin toisten. Samankaltaiseen lopputulokseen pääsee myös liikuttamalla 3D-mallin särmiä, mutta silloin itse malli menettää alkuperäisen muotonsa ja varsinkin kaarevat linjat alkavat paljastamaan polygoonien särmiä. Vaikka UV:n venyttäminen vaikuttaa pahimmassa tapauksessa huomattavaan tekstuurin pikselien venymiseen, se on silti suotavampi lähestymistapa kuin muuttaa koko muotoa liikuttamalla 3D-mallin särmiä.



Kuvio 19. Kokeiluja vaihtoehdoisella geometrialla ja UV-koordinaattien muokkauksella

Vaikka tulokset olivat mielenkiintoisia, koin niiden sopivan johonkin toiseen käyttöön ja päädyin jatkamaan projektia alkuperäistä geometriaa käyttäen. Jotta geometrian saisi siirrettyä pelimoottoriin, tuon objektin ulos Blenderistä .obj -muodossa menemällä kohtaan File->Export->Wavefront(.obj).

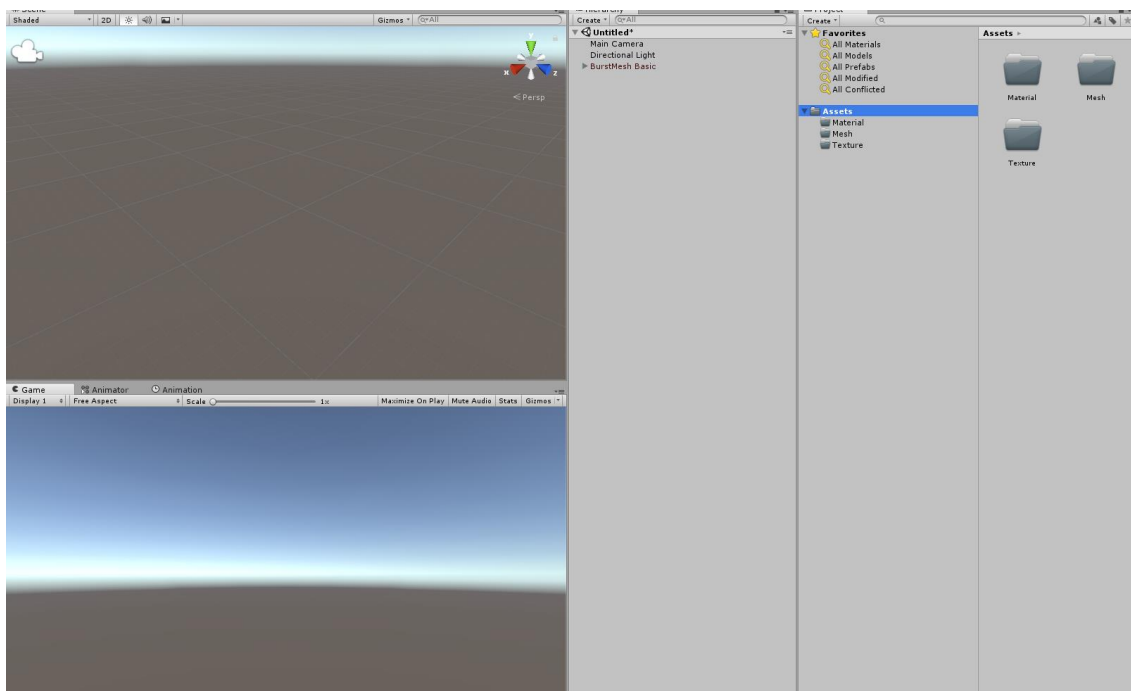
3.4 Erikoistehoste Unity -pelimoottorissa

Jotta efektiä voisi käyttää pelissä, kaikkien aiempien vaiheiden pitäisi toteutua myös pelimoottorin puolella. Vaikka kyse ei ole mistään mahdottomasta, usein kuitenkin toteutus paljastaa eroja ja rajoitteita ohjelmien välillä. Esimerkkini efekti tarvitsee vain tavan animoida tekstuureja, 3D-meshin ja shaderin, joka esittää tekstuurin alpha -kanavan läpinäkyvänä. Useita videotutoriaaleja katsottuani efektien luomisesta Unityssä tiesin efektin olevan toteutettavissa täysin niin kuin se oli näkynyt Blenderissä.

3.4.1 Erikoistehosten osien tuominen Unityyn

Kootakseni efektin Unity -pelimoottorissa, tarvitsen aluksi tekemäni 3D-geometrian sekä efektin sprite sheetin. Geometriaa varten loin kansion Mesh, Shaderia varten Material ja

sprite sheetiä varten kansion Texture. Assettien tuominen Unityyn onnistuu yksinkertaisesti raahaamalla haluttu tiedosto lähteestään kohdekansioon Unityssä.



Kuvio 20. Näkymä Unity pelimoottorissa

Geometrian import -asetuksille en tehnyt mitään lukuunottamatta materiaalin luomista, sillä halusin tehdä oman materiaalin geometriaa varten. Sen sijaan sprite sheetin import asetusten kanssa on tehtävä muutama asetusta: Texture type on vaihdettava Default:sta Sprite (2D & UI) -kohtaan, jonka jälkeen avautuu tarkempia asetuksia sprite sheetiä varten. Sprite mode tulee vaihtaa Singlestä Multipleen, koska efekti käyttää useampaa kuvaa. Seuraavaksi Sprite-editorista jaoin tekstuurin oikean kokoisiksi lohkoiksi (tapauksessani 256x256 saadakseni 16 kuvaa), jotta Unity tunnistaisi spriten animaatioksi. Tämä ei varsinaisesti olisi välttämätöntä tässä tapauksessa, koska aion käyttää Unityn animator -komponenttia tekstuurin liikuttamiseen, mutta se ei ainakaan haittaa mikäli sprite sheetiä haluaisi kokeilla jossakin muussa yhteydessä.

Jotta saisin efektin näkymään geometrialla, loin täysin uuden materiaalin Material -kansioon ja vaihdoin materiaalin shaderin standardista particles/additive:ksi, jonka kuvaksi asetin tekemäni sprite sheetin.

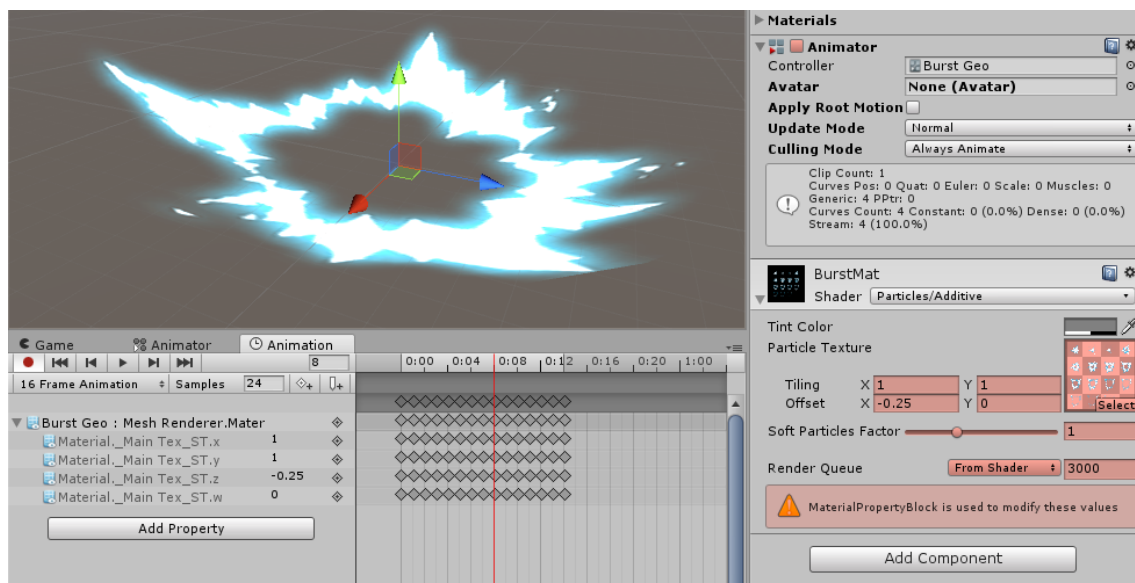
Seuraavaksi siirsin tuomani geometrian unityn pelinäkömään ja asetin luomani materiaalin objektin materiaaliksi. Nyt efekti näkyy aivan kuten sen kuuluukin, mutta vielä tekstuurin animaatio tarvittaisiin toimivaa erikoistehostetta varten.

3.4.2 Animaation esittäminen animator -komponentin avulla

Päätin animoida efektin sprite sheetin käyttämällä Unityn animator -komponenttia, koska käytännössä efekti ei tarvitse kuin tavan animoida tekstuuria liikkumaan kuvasta kuvaan järjestyksessä. Toinen vaihtoehto voisi olla partikkeli editorin käyttö, joka synnyttäisi vain yhden staattisen mesh-partikkelin, joka toistaa sprite sheetin meshin pinnalla. Kokeillesani tätä tapaa huomasin kuitenkin, ettei meshin UV:t linjautuneet oikein sprite sheetin kanssa tällä tavalla. Epäilen tämän johtuvan meshin pyöreäreunaisista UV -kartasta, kun tavallisesti partikkelit käyttävät neliskanttista UV -karttaa.

Animator komponentin löytää kohdasta Add component -> Miscellaneous -> Animator, jonka jälkeen Animation -näkyvässä tulee luoda objektille Animation Clip kohdasta create.

Koska käytin animator komponentin default : Mesh Renderer.Material._Main Tex_ST - ominaisuutta, pystyin yksinkertaisesti asettelemaan UV:t oikealle kohdalle aikajanalla. Pienen kokeilun kautta löysin arvot, joilla kohdistaa tekstuuri oikein meshin pinnalle Material._Main Tex_ST.z:n vaikuttaessa tekstuurin x -suuntaan ja ST.w:n y -suuntaan.



Kuvio 21. Näkymä Unityn animaatio editorista.

Tapauksessani ST.z tarvitsi luvut -0.25, 0, 0.5 ja 0.25 ja ST.w nuo samat luvut käänteisessä järjestyksessä. Lopuksi korjasin animaation liikkeen hyppäämään suoraan arvosta toiseen ilman tietokoneen interpolaatiota vaihtamalla Curves-näkyvässä animaatio-

käyrät Constant -asetukseen. Animator komponent sallii myös kuvataajuuden säätämisen, jonka itse asetin alkuperäiseen nopeuteen 24 fps. Näin erikoistehosteeni on täysin valmis käytettäväksi pelissä.

Erikoistehostetta olisi kuitenkin mahdollista kehittää hyvin monella tavalla Unityn sisällä. Koska efekti käyttää tavanomaista polygon meshiä, sitä pystyisi muokata kaikilla tyypillisillä tavoilla, kuten animoimalla meshin sijainnin, koon tai kääntymisen muutoksia. Vaihtoehtoisesti sitä pystyisi monistamaan vaikkapa käyrää pitkin, mikä saisi sen muistuttamaan tyyliteltyä ylääänipamausta, jos sen yhdistäisi liikkuvaan projektiiliin.

4 Yhteenveto ja loppupohdinta

Animaation aloittamisesta lopulliseen kuvasarjaan kesti noin kolme päivää, yhden päivän kuluessa täysin animaation karkeiden kuvien piirtämiseen. Toisaalta kun mukaan lukee myös taustatyön ja suunnittelun, kyseessä on lähemmäs viiden päivän tulos. Kuitenkin tähän mennessä olen kokenut, että perusteellinen valmistelu tekee animaatiosta paljon sujuvamman prosessin kuin jos joutuisi oppimaan asioita kantapään kautta animaatiota tehdessä. Perusteellinen aiheen tunteminen auttaisi myös jatkossa, mikäli tekisin samanlaisen efektin uudestaan pelkillä pinnallisilla muutoksilla.

Erikoistehosteiden tehtyäni ja perehdyttyäni nykyisten pelien erikoistehosteiden valmistustapoihin, tulin siihen tulokseen, että tutkimaani tekniikkaa on järkevää käyttää vain varsin marginaalisessa osassa erikoistehosteita. Suuren osan pelien erikoistehosteista pystyy tekemään joko partikkelijärjestelmillä tai vierittämällä kuvatekstuuria, mikä on pelin suorituskehoille paljon kevyempää kuin käyttää isokokoisia sprite sheettejä. Tämän lisäksi kummastakin lähestymistavasta on mahdollista tehdä hyvin tyylitelty sekä riittävän monimutkainen, jotta efektin rakennuskappaleet eivät paljastu. Käsinpiirretyissä erikoistehosteissa on etuna lähinnä kirjaimellisen täydellinen hallinta jokaisesta erikoistehosteiden vaiheesta, mutta sille ei välttämättä nouse tarvetta kuin erittäin tietyissä tilanteissa, kuten jos savun pitäisi saada muuttumaan kasvoiksi ja haihtumaan sen jälkeen. Erikoistehosteiden valmistusprosessi on myös varsin monimutkainen ja vaatii paljon erillisiä osaamisalueita. Artistin tulisi osata siirtää 2D-efektianimaatio -osaamisensa (joka jo itsessään on erittäin vaativa ja erikoistunut taiteenmuoto) 3D-grafiikkaan, sekä suunnitella mikä osa efektistä toteutettaisiin 3D-ominaisuuksilla ja mitkä piirrettäisiin 2D-animaatioihin. Vaikka olen piirtänyt koko ikäni, koin pelkästään animaatioiden kuvien piirtämisen haasteen toisinaan musertavalta. Tästä kaikesta huolimatta näen tämänkaltaisille efekteille käyttöä,

varsinkin yhdistettynä muiden tekniikoiden kanssa. Lääkkeenä turhautumista ja turhaa työtä vastaan varaisin jatkossa runsaasti aikaa suunnittelutyötä ja testailua varten, jotta efektiä valmistaessa voisi olla varma sen toimivuudesta.

Vaikka käsittelinkin ensisijaisesti erikoistehosteen valmistusprosessia, olisi jatkossa erittäin suotavaa kokeilla sen sovittamista kontekstiin käyttämällä sitä sille tarkoitettussa tilanteessa, kuten pelihahmon iskun seurauksena. Tämä tulisi tehdä mielellään varhaisessa vaiheessa tehosteen valmistusta, jotta efektin yhteensopivuus peliympäristön ja pelikokemuksen kanssa voitaisiin varmistaa. Jatkossa toisin erikoistehosteen peliin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa välttyäkseni turhalta työltä sekä nähdäkseni mihin suuntaan erikoistehostetta kannattaisi parannella.

Alun perin yksi syy miksi valitsin käyttää Kriata ja Blenderiä erikoistehosteiden tekemiseen johtui siitä, että kumpikin mahdollistaa saumattomien tekstuurien maalaamisen toistamalla kuvaa kaikkiin suuntiin, kuin myös animaatioon. Tämä mahdollistaisi saumattomien sprite sheetien tekemisen efekteille, mikä on täysin ennennäkemätöntä. Mahdollisia käyttötarkoituksia voisi olla vaikkapa sivuttain jatkuva liekkisykli, jota voisi monistaa 3D-objekteja pitkin millaisiin muotoihin haluaisi, tai 3D-partikkeli, joka haihtuu täysin halutulla tavalla.

Muita mahdollisia sovelluksia voisi olla esimerkiksi 3D-esineen, hahmon tai taustojen tekstuurien muuttaminen frame-by-frame animaationa. Tästä hyvä viimeaikainen käytännön esimerkki löytyy Disneyn elokuvasta Moana (Vaiana), jossa Maui -hahmon elävien tatuointien liike oli toteutettu 2D -animaationa. Uskoisin silti eniten käyttöä tälle tekniikalle löytyvän juuri erikoistehosteiden osalta, johtuen niiden tarpeesta olla usein hyvin muuttuvaisia ja tyyliteltyjä.

5 Lähteet

Gilliand, Joseph 2013. Elemental Magic: The art of Special Effects Animation. Oxon: Focal Press

Gilliand, Joseph 2012. Elemental Magic Volume II: The Technique of Special Effects Animation. Oxford: Focal Press

Love, Julian 2013. GDC 2013: - "Technical Artist Bootcamp: The VFX of Diablo"

<<https://archive.org/details/GDC2013Love>> (luettu 21.11.2017)

Levonen, Ilja 2014. Erikoistehosteet Mobiilipeliin. Opinnäytetyö. Kymenlaakson Ammat-
tikorkeakoulu, Viestintä / Digitaalinen media.

<<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201404295359>> (luettu 15.03.2018)

Stanchfield, Walt 2009. Drawn to Life: 20 Golden years of Disney master classes. Oxon:
Focal Press

Washi's blog 2010. Animating Space

<<https://washiblog.wordpress.com/tag/yoshinori-kanada/>> (luettu 10.5.2018)

Williams, Richard 2009. Animator's Survival Kit, Expanded Edition. New York: Faber and
Faber.

Trümpfer, Simon 2017. GAT #65: Stylized VFX in RIME

<<https://youtu.be/fwKQyDZ4ark>> (luettu 10.3.2018)

Nguyen, Mike. Tie-down Animation (Animation Workflow 09)

<rainplace.net> (luettu 16.1.2018)

Kuvalähteet

Kuvio 1.

Dragon Trainer Tristana VFX - Behind the Scenes

<<https://youtu.be/l6S-NEF-UIM?t=6m19s>> (luettu 26.11.2017)

Kuvio 2.

Battle Chasers Nightwar kuva pelistä

<<https://gadgets.ndtv.com/games/reviews/battle-chasers-nightwar-review-1757550>>

(luettu 24.11.2017)

Kuvio 3.

Shane Newvillen Efekti

<<https://twitter.com/shanenewville/status/902963601983582213>> (luettu 24.11.2017)

Kuvio 4.

Dragon Ball Fighter Z

<<https://wccfttech.com/dragon-ball-fighter-z-new-gameplay-videos-showcase-intense-matches-heroes-villains/>> (luettu 24.11.2017)

Kuvio 5.

Kuvakaappaus The Slow Mo Guys videosta, sekä oma luonnos efektistä.

<<https://www.youtube.com/watch?v=D3MwoaYrKrM>> (luettu 26.11.2017)

Kuvio 6.

Mulan elokuvan savu -efekti

<<https://www.sidefx.com/forum/topic/37516/?page=1#post-171379>> (luettu 25.11.2017)

Erikoistehoste:

<<https://youtu.be/dt8uOSSOhGw>>