



# **SMASH THE OFFICE**

Ääniefektien suunnittelu ja  
toteutus mobiilipeliin

Paavo Mattila

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2014  
Viestinnän koulutusohjelma  
Digitaalinen ääni ja kaupallinen  
musiikki

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Viestinnän koulutusohjelma  
Digitaalinen ääni ja kaupallinen musiikki

MATTILA, PAAVO:  
Smash the office  
Ääniefektien suunnittelu ja toteutus mobiilipeliin

Opinnäytetyö 35 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Huhtikuu 2014

---

Opinnäyte käsittelee mobiilipeli Smash the officen ääniefektien suunnittelua, niiden haasteita, sekä tuotantoa. Toimin Smash the office -projektissa äänivastaavana. Suunnittelin, sävelsin ja tuotin itse kaiken ääni-, sekä musiikkimateriaalin peliin. Pelin kehittäjänä ja julkaisijana oli Tuokio Oy.

Opinnäytetyössä avattiin ensin tärkeimmät avainsanat ja käsitteet, sekä luotiin lyhyt katsaus peliäänien varhaisvaiheesta. Tämän jälkeen esiteltiin projekti ja sen työtä koskevat rajoitukset. Esittelyn jälkeen käytiin läpi projektin aikana kohdattuja haasteita äänisuunnittelussa, jonka ratkaisuja vertailtiin niin elokuvien äänisuunnitteluun, kuin peliäänisuunnittelun kirjallisuuteen. Tämän jälkeen kerrottiin ääniefektien tuotantovaiheet, sekä niissä käytetyt työkalut. Sitten luotiin katsaus mobiilipelien kaupallisuuteen, sekä äänityöntekijöiden työllistymisnäkyymiin.

Pelien äänituotannon historia on lyhyt verrattuna elokuvien äänituotantoon, joten pelien äänisuunnitteluun liittyvää suomenkielistä tietokirjallisuutta on olemassa silti melko vähän. Tästä syystä opinnäytetyössä käytettiin paljon englanninkielistä lähdemateriaalia, sekä tuoreita opinnäytetöitä.

Lopuksi opinnäytetyössä pohdittiin projektin onnistumista, äänisuunnittelun arvoa mobiilipelituotannossa, sekä äänisuunnittelijalta vaadittavia taitoja. Opinnäytetyössä todetaan äänisuunnittelun olevan tärkeää, sillä ääni on oleellinen osa nykyajan pelikokemusta ja sen merkitys kasvaa laitteiden kehittyessä yhä laadukkaammiksi.

---

Asiasanat: peliääni, mobiilipeli äänisuunnittelu, ääniefekti, videopeli

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Media  
Digital Sound and Commercial Music

MATTILA, PAAVO:  
Smash the Office  
Design and Production of Sound Effects for a Mobile Game

Bachelor's thesis 35 pages, appendices 1 pages  
April 2014

---

The purpose of this bachelor's thesis was to observe and discuss some of the challenges in the sound design of mobile games and the audio production. These observations were based on a mobile game project called Smash the Office, which the author was working on. The game was developed and published by Tuokio Inc. The study was carried out as a project.

The theoretical part consists of the explaining keywords and the technical restrictions in creating the audio content for the project. The challenges and their solutions in sound design were discussed through examples and then analyzed by comparing the solutions to professional literature. However, the amount of Finnish literature related to game sound design was scarce. Therefore it was necessary to use literature written in English and recently published bachelor's theses as source material.

The commercial prospects of the game project and the mobile game industry in general were discussed by reviewing the success of the project and by presenting previous success stories over the past decade. The work process was discussed and observations were made on the significance of sound design in game industry.

As a conclusion, the importance of sound design in mobile games is pointed out. Our handheld devices are technologically advancing so fast that the quality of graphics is getting closer to that of a desktop computer, which is why it is only natural for the sound to evolve along with it in the same phase.

---

Key words: game sound, video game, mobile game, sound design, sound effect

## SISÄLLYS

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | JOHDANTO .....  | 5  |
| 2     | ÄÄNIEFEKTIT MOBIILIPELEISSÄ .....   | 7  |
| 2.1   | Audiotuotannon vaiheet peleissä .....   | 7  |
| 2.2   | Ääniefektien luokittelu .....   | 8  |
| 3     | SMASH THE OFFICE -PROJEKTI .....  | 10 |
| 3.1   | Peliin tarvittavat efektit .....  | 11 |
| 3.2   | Pelialustan ja kehityssovelluksen tuomat rajoitukset .....                    | 11 |
| 4     | EFEKTIEN SUUNNITTELU PROJEKTIIN .....   | 13 |
| 4.1   | Useasti toistuvat ääniefektit .....   | 13 |
| 4.2   | Intensiteetin kasvattaminen ääniefektein .....                                | 15 |
| 4.2.1 | Ajan umpeutumisen ääniefekti .....  | 15 |
| 4.2.2 | Frenzy-moodin suunnittelu .....   | 16 |
| 4.3   | Ääniefektin saumaton luuppaaminen .....                                       | 18 |
| 4.4   | Efektien priorisointi .....   | 19 |
| 5     | ÄÄNIEFEKTIN TUOTANTO .....  | 21 |
| 5.1   | Äänittäminen .....  | 21 |
| 5.2   | Synteettisen äänen käyttäminen .....  | 22 |
| 5.3   | Layerointi .....  | 23 |
| 5.4   | Prosessointi .....  | 24 |
| 5.4.1 | Kompressointi ja limitointi .....   | 24 |
| 5.4.2 | Ekvalisointi .....  | 25 |
| 5.4.3 | Viiveet ja kaiut .....  | 25 |
| 5.4.4 | Prosessointi projektissa .....  | 25 |
| 5.5   | Masterointi .....   | 26 |
| 6     | KAUPALLISUUDEN ARVIOINTI .....  | 28 |
| 7     | POHDINTA .....  | 30 |
|       | LÄHTEET .....   | 33 |
|       | LIITTEET .....  | 35 |
|       | Liite 1. Linkki Smash the office-pelin julkaistuun versioon Appstoressa ..... | 35 |
|       | Liite 2. Linkki Smash the office-pelin julkaistuun versioon Androidille ..... | 35 |

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni käsittelee yksittäisten äänisuunnittelun haasteiden ratkaisemista mobiilipeleissä. Tämän opinnäytetyön pohjaksi olen valinnut mobiilipeli Smash The Officen, jonka tuotannossa toimin äänisuunnittelun – ja tuotannon vastaavana 2012-2013. Mobiilipelillä tarkoitetaan kannettavilla laitteilla, esimerkiksi puhelimilla ja tableteilla pelattavia pelejä (Techopedia 2014). Nykypäivän älypuhelimet ja tabletit pystyvät toistamaan CD-tasoista ääntä, joten peleiltäkin vaaditaan korkealuokkaista ääntä. Smash The Office on saatavilla opinnäytetyön tekovaiheessa Applen omasta verkkokaupasta, (kts. liite 1 ja 2).

Pelin kehittäjä ja tuottaja on suomalainen tuotantoyhtiö Tuokio, joka kehittää ja julkaisee omia mobiilipelejä pääosin Applen älypuhelimiin ja tableteihin. Opinnäytetyötä kirjoittaessa Tuokio on laajentamassa myös Android-käyttöjärjestelmää hyödyntäviin laitteisiin. Yrityksessä on kirjoitushetkellä viisi työntekijää ja toimin siellä freelancer-sopimuksella. Pelin äänisuunnittelun ja tuotannon lisäksi osallistuin projektiin myös testaajana ja olin mukana myös pelimekaniikkojen suunnitteluissa.

Pelin kehitys kesti vuoden verran, joskin peliin tulee jatkuvasti lisää sisältöä vaikka peli onkin jo julkaistu (18.3.2013). Suunnittelutyöni alkoi noin puolivälissä projektin kehityskaarta, kun pelille oli saatu testattava runko kehitettyä vuoden 2012 loppupuolella. Työ tehtiin pääosin etätyönä, mutta projektin aikana kävin muutaman kerran Tuokion toimistolla Tampereella keskustelemassa pelin suunnittelusta. Pääosin kommunikointi työryhmän kanssa tapahtui puhelimitse, sähköpostitse, sekä yhteydenpito-ohjelma Skypen kautta.

Pelin tarkoitus on toimistokulissien tuhoaminen toimistotyöntekijää, Steve Snapsia ohjastaen. Pelaajalla on rajattu aika tuhota mahdollisimman paljon toimistovälineitä ja edetä toimistohuoneesta toiseen. Pelaaja saa valita ja ostaa lyömäaseita aina pesäpallo-mailasta toimistovalomiekkään. Minun tehtäväni projektissa oli suunnitella peliin kaikki ääniefektit, sekä musiikit. Äänisuunnittelun tueksi laadimme tuotantotiimin kanssa ohjeet ja suunnitelman ääniefektien tarpeista.

Käsittelen opinnäytetyössäni useita äänisuunnittelullisia haasteita ja niiden ratkaisuja projektissa tapahtuneiden esimerkkien kautta. Haasteet johtuivat yllämainituista rajoitteista, sekä yleisesti hyväksi todettujen äänisuunnittelutekniikoiden soveltamisesta peliäänisuunnittelussa. En valinnut tätä opinnäytetyön aiheeksi pelkästään syvän peliäänisuunnitteluun kohdistuvan kiinnostukseni takia, vaan myöskin löytäkseni yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia muiden medioiden äänisuunnittelutyöhön sekä vahvistaakseni omaa osaamistani. Kirjallisuutta peliäänisuunnittelusta on vähän, jos verrataan elokuvaäänisuunnitteluun, joten opinnäytetyössäni on paljon pohdintaa ja viittausta esimerkiksi elokuvaäänisuunnitteluun, sekä musiikin miksaamisen suunnitteluun.

Opinnäytetyössäni kerron ensin lyhyesti pelien äänisuunnittelusta ennen ja nyt. Käyn läpi ääniefektien tehtäviä peleissä, sekä niiden luokittelutapoja. Lisäksi esitän havaitsemani mobiilipelien äänisuunnitteluun ja tuotantoon kohdistuneet tekniset rajoitukset Smash the office -projektissa. Tämän jälkeen esittelen pelin kehityksen vaiheet, vastuualueeni niissä sekä annan esimerkkejä projektissa ilmentyneistä äänisuunnittelullista haasteista. Opinnäytetyön lopulla seuraa pohdintaa omasta työstäni ja yleisesti pelien äänisuunnittelusta.

TAULUKKO 1. Ajankäyttösuunnitelma

|                                   | <b>Suunniteltu</b> | <b>Toteutunut</b> |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Suunnittelu ja esituotanto</b> | 100 tuntia         | 100 tuntia        |
| <b>Iterointi ja sovittaminen</b>  | 25 tuntia          | 60 tuntia         |
| <b>Miksaaminen ja testaus</b>     | 60 tuntia          | 40 tuntia         |
| <b>Lähteisiin tutustuminen</b>    | 40 tuntia          | 50 tuntia         |
| <b>Raportointi</b>                | 100 tuntia         | 150 tuntia        |

## 2 ÄÄNIEFEKTIT MOBIILIPELEISSÄ

Ääniefektit ovat sähköisiä äänitiedostoja. Niitä toistetaan pelin toimesta haluttuun aikaan ja yleensä ne ovat interaktiivisia ja aktivoituvat pelaajan toimista riippuen (Korpela 2011, 11). Yksittäinen ääniefekti voi koostua useasta äänisignaalista, jota käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Äänisignaalit voivat olla mitä tahansa, esimerkiksi foley ääniä, puhetta, musiikkia, tai synteettistä ääntä. Vain mielikuvitus on rajana.

Käyttäjän, siis pelaajan toimet aktivoivat ääniä pelin edetessä. Mihin ääniefektejä käytetään? Palautteen antamiseen ja pelikokemuksen, sekä tunnelman syventämiseen. Peli-tyypistä riippuen ääniefektien rooli ja tarpeellisuus vaihtelee. Esimerkiksi musiikkipelin toteuttaminen ilman ääniefektejä olisi täysin järjetöntä, kun taas korttipeli olisi mahdollista toteuttaa hyvin pienellä määrällä ääniefektejä.

Varhaisessa vaiheessa pelien ääniefektit ovat olleet piippauksia kuten ensimmäisessä interaktiivisia ääniä sisältävässä Atarin julkaisemassa *Pongissa* (1972). Äänien funktio oli myös houkuttaa pelihalleissa uusia pelaajia kolikkopelin ääreen, silloin kun niillä ei pelattu, joten äänien piti soida kovaa. (Collins 2008, 8-9.) Nykyään teknologia mahdollistaa CD-tasoisten ääniefektien toistamisen kaikilla mediantoistovälineillä ja on oleellinen osa pelaamista.

### 2.1 Audiotuotannon vaiheet peleissä

Pelinkehityksen elinkaaren voi jakaa kolmeen osaan. Tuotantovaiheet ovat samat niin kehitystyössä, kuin audiotuotannossa. Ne ovat pre-production, esituotanto, production, tuotanto ja post-production, jälkituotanto.

Esituotantovaiheessa äänituotannosta tehdään kirjallinen suunnitelma tuotantotiimin kanssa. Tässä kartoitetaan äänien tarvetta, luodaan yleinen kuva siitä miltä pelin tulisi kuulostaa ja miten pelimekaniikka toimii äänien kanssa. Lisäksi dokumenttiin kirjataan myös aikataulut. Dokumentin tarkoitus on toimia punaisena lankana äänituotantotiimille ja ohjelmoijille. (Collins 2008, 89.) Smash the office -projektissa tällaista dokumenttia ei koettu tarpeelliseksi tehdä. Projektista riippuen, tässä vaiheessa kirjataan äänikarttoja, joista käy ilmi mitä ääniä toistetaan missäkin vaiheessa peliä.

Tuotantovaiheessa musiikin säveltäminen ja ääniefektien tekeminen alkaa suunnitelman pohjalta. Jos pelissä on dialogeja, niiden äänitykset alkavat myös tässä vaiheessa. Tuotantovaihe alkaa kun suunnittelu on ohi. Yleensä tämän vaiheen aikana on saatavilla testiversio jonka kanssa äänituotantoa voi testata. Tässä vaiheessa yksittäisiä tiedostoja saatetaan jo masteroida. (Collins 2008, 95-102.)

Jälkituotanto on pääosin miksaamista, eli äänitasojen säätämistä ja jälkiprosessointia. Tässä vaiheessa voidaan vaikuttaa ääniefektien painotukseen ja priorisointiin. Onko tietyt efektit kovemmalla kuin muut? Isommat, ja samalla hinnakkaammat pelinkehityssovellukset mahdollistavat ääniefektien dynaamisen jälkikäsitteilyn, jolloin ääniefekteihin ei tarvitse polttaa kiinni esimerkiksi kaikua. Tämä jälkikäsitteilyn ohjelmointi, toteuttaminen, sekä suunnittelu tapahtuu jälkituotannossa. (Collins 2008, 102-105.)

Smash the office -projektissa nämä työvaiheet sekoittuivat keskenään paljon, mutta opinnäytetyössäni käsiteltävät projektiin liittyvät aiheet sijoittuvat pääosin esituotantoon ja jälkituotantoon, joskin myös tuotannon perusteita läpi.

## 2.2 Ääniefektien luokittelu

Ääniefektien luokittelu on tärkeä työkalu, niin suunnitteluvaiheessa, kuin tuotantovaiheessa. Sen avulla pystytään hallitsemaan isojakin äänitiedostomääriä projektin edetessä. Opinnäytetyössäni käytän vain muutamaa luokittelutapaa, jotka olivat tarpeellisia ääniefektien priorisoinnin kannalta.

Ääniefektit voidaan esimerkiksi jakaa tehtävänsä perusteella löysästi kahteen luokkaan: Diegeettisiin ja ei-diegeettisiin ääniin. Diegeettisten äänien päätarkoitus on antaa pelaajalle oikeanlainen palaute tehdystä suorituksesta, tai kertoa pelaajalle pelialueella tapahtuvista asioista (Collins 2008, 125). Esimerkiksi pelaaja ohjaa hahmoa joka poimii maasta kolikon, jolloin peli toistaa ”pling” äänen. Näitä voi myös olla vaikkapa aseella osuminen tai ohi ampuminen, vihollisen lähestymisen ääni. Pelinkehittäjät kutsuvat näitä palauteääniksi.



Marks kertoo (2009, 299), että äänityön toimeksiantajan on hyvä esittää pelin tärkeimmät äänet, jotka pelaajan olisi ehdottoman tärkeä kuulla. Tällainen ääni voi olla vaikka kun pelaaja aukaisee salaisen oven, joutuu ansaan, tai osuu keskelle vihollisen yllätyshyökkäystä.

Efektien toinen tarkoitus on syventää pelaajaa pelin tunnelmaan. Yleensä nämä äänet ovat ei-diegeettisiä. Ei-diegeettiset äänet eivät johdu suoraan pelaajan toimista tai kerro pelialueeseen vaikuttavista peliruudun ulkopuolisista tai sisällä olevista elementeistä (Sonnenschein 2001, 152-153). Monessa tapauksessa tämä tarkoittaa esimerkiksi ambienssiraitaa, tai pelialueen ulkopuolella olevien esineiden ja asioiden pitämää ääntä.

Pelit ovat äänien suhteen dynaamisesti eteneviä, toisin kuin elokuvat (Collins 2008, 125). Palauteäänien, ja tunnelmaa syventävien äänien välille ei kuitenkaan voi vetää selkeää rajaa diegeettisyyden avulla. Tärkeämpää on vertailla äänen suhdetta pelaajaan. Onko äänen tarkoitus ohjata pelaajaa tekemään asioita ja kommentoida pelissä tapahtuvia asioita, vai luoda tunnelmaa, tekstuuria taustalle kokonaisuutta tukemaan?

### 3 SMASH THE OFFICE -PROJEKTI

Smash The Office -pelissä pelaaja ohjaa 80-90-lukuun sijoittuvaa toimistotyöntekijää nimeltä Steve Snaps, joka liiasta stressistä johtuen sekoaa ja alkaa hakkaamaan toimiston irtaimistoa. Pelin päätarkoitus on saada tuhottua mahdollisimman iso määrä toimistotarvikkeita. Tuhotuista tarvikkeista annetaan pisteitä, sekä satunnaisesti kolikoita. Kenttien välissä pelaajalla on mahdollisuus ostaa uusia aseita poimituilla kolikoilla. Näillä aseilla aiheutetaan enemmän tuhoa lyhyemmässä ajassa, joten pelaaja pääsee pidemmälle ja saavuttaa isompia pistemääriä.



KUVA 1: Kuvankaappaus Smash The Office -pelistä.

Peli lainaa voimakkaasti piirteitä muutamasta tunnetusta elokuvasta: *Office Space* (1999), sekä *Falling Down* (1993). Kummassakin elokuvassa toimistotyöntekijä saa tarpeeksi työstään ja purkaa aggressiotaan väkivaltaisesti. Graafisesti peli on yläviistosta kuvattu ja sarjakuvamaisella 3D-grafiikalla höystetty (kuva 1).

Pääpaino pelin äänimaailmassa on erilaisten aseiden huitomis- ja osumisäänillä, joita väritetään päähenkilö Steven maanisilla raivon huudahduksilla. Tunnelmaa tukee 90-luvun *Rage against the machine* -tyylinen musiikki, jota kontrastoi tuhovimman huippuhetkinä, frenzy-moodissa klassisilla instrumenteilla soitettu valssi.

### 3.1 Peliin tarvittavat efektit

Smash The Officen olennaisin osa on toimistokulissien tuhoaminen, joten kaikki äänet jotka liittyvät tuhoamisvälineisiin tai tuhoamiseen ovat isoin prioriteetti. Pelissä on useita lyömäaseita, joille jokaiselle pitää saada uniikki osumis-, ja huitaisuääni. Aseita pelissä työni kirjoitusvaiheessa kuusi. Pesäpallomaila, golfmaila, katana, leka, kirves, valomiekka. Pelaaja ostaa poimituilla kolikoilla uusia aseita. Paremmat aseet maksavat enemmän, joten arvokkaampien aseiden tulee myös kuulostaa tehokkaammalta. Jokaiselle aseelle tarvitaan usea lyöntiääni ja huitaisuääni, jotta pelikokemus tuntuu dynaamiselta.

Toisena tärkeänä elementtinä ovat pisteytys- ja tavaroiden poimimisäänet. Pelaajalle annetaan pisteitä jokaisesta tuhotusta tarvikkeesta, tarvikkeiden pistearvo vaihtelee niiden kestävyuden mukaan. Kestävämpi toimistotarvike antaa enemmän pisteitä. Tämä pitää indikoida pelaajalle erilaisilla pisteytysäänillä. Tyyllilajiksi tässä valittiin 80-luvun peliäänet. Pelissä on myös maasta poimittavia power-up -tavaroita jotka tehostavat pelikokemusta muutamaksi sekunniksi, esimerkiksi kasvattaa pelaajan kokoa, nopeutta, jäädyttää ajan kulun.

Kolmantena on päähenkilön pitämät äänet, valikkoäänet, sekä musiikit ja ambienssit. Nämä äänet ovat pääosin ei-diegeettisiä, tunnelmaa tukevia ja vahvistavia ääniä, mutta ei niinkään elintärkeitä. Päähenkilöllä on muutamia huudahduksia joita toistetaan esimerkiksi pisteiden laskussa. Pelissä on yksi minuutin pituinen musiikkikappale, jonka lisäksi useita lyhyitä pätkiä fanfaareina.

Kokonaisuudessaan ääniefektejä tarvittiin projektiin noin 50 kappaletta. Monet näistä äänistä ovat pieniä variaatioita toisistaan. Käsittelen opinnäytetyössäni mielestäni suunnittelultaan haastavimpia efektejä ja kokonaisuuksia.

### 3.2 Pelialustan ja kehitysovelluksen tuomat rajoitukset

Pelialusta, tässä tapauksessa iPhone ja iPad aiheuttavat itsessään rajoitteita äänien tekemiselle fyysisillä ominaisuuksillaan. Mobiililaitteet tuottavat vaihtelevalla laadulla ylä- ja alataajuuksia. Penttinen, Jylhä, Laukkanen ja Lehtonen (2013, 6) toteavat tutkimuk-

sessaan, että tyypillinen älypuhelin kaiutin toistaa ääntä 700-9000 Hz taajuusalueen sisällä. Käytännössä siis ääniefektit, joiden teho normaalisti perustuisi voimakkaaseen bassoääneen (20-700 Hz), pitääkin toteuttaa toimimaan myös korkeammilla taajuuksilla. Matalia taajuuksia silti kannattaa käyttää, sillä nykyään pelaajat käyttävät paljon kuulokkeita ja ulkoisia kaiuttimia. Olennaisien, eli useimmiten diegeettisten äänien tulee kuulua millä tahansa luvutulla pelialustalla.

Pelinkehityssovellus Unity aiheutti myös rajoituksia muistinkäytön suhteen. Projektin muistinkäytöllisistä syistä äänitiedostojen tuli olla normaalia CD-tasoa (44.1 kHz) heikompiä (22,05 kHz). Tämä johti siihen, että äänitiedostojen taajuusvastetta piti muuttaa siihen sopivaksi, pääosin korostaen korkeita taajuuksia (10-20 kHz). Lisäksi ääniefektit tuotiin kehityssovellukseen sisään monosignaalina, jotta tiedostokoot olisivat pienempiä. Poikkeuksena tästä kuitenkin musiikki, joka soitetään stereona ja mp3-tiedostona.

## 4 EFEKTIEN SUUNNITTELU PROJEKTIIN

Suunnittelua tapahtuu sekä ennen tuotannon alkamista, että sen aikana. Tässä projektissa tarvittiin myös jälkisuunnittelua osaan efekteistä. Smash The Officen äänisuunnittelussa törmäsin samoihin haasteisiin mitkä pätevät lähes kaikkiin peliprojekteihin. Näitä haasteita ovat toistuvien äänien variointi, efektien tärkeysjärjestys suunnittelussa, sekä äänien saumaton luoppaminen. Käsittelen näitä teemoja tarkemmin alla.

### 4.1 Useasti toistuvat ääniefektit

Projektissa eniten toistuvat äänet ovat aseiden huitaisuäänet, osumisäänet, sekä pisteytysäänet. Nämä äänet saattavat toistua jopa sata kertaa yhden kentän aikana. Yksi kenttä kestää minuutista ylöspäin, riippuen kuinka hyvin pelaaja etenee. Jos tässä tapauksessa toistettaisiin lyömä-ääninä vain yhtä äänitiedostoa, rikkoisi se ärsyttävyydellään pelikokemuksen.

Ihmiskorva huomaa helposti, että ääni toistuu epäluonnollisesti jos toistettava ääni on joka kerta täysin identtinen, varsin jos sama ääni toistuu päällekkäin. Tällöin ääniaallot muodostavat interferenssin ja täten kasvattavat äänen voimakkuutta ja muodostavat yhden voimakkaan äänen, sen sijaan että kuulisimme kaksi päällekkäistä eri kuuloista ääntä (Hyperphysics 2014).

Pelialusta ja pelin rakenteen monimutkaisuus muistinkäytöltään saattaa pienentää äänille omistettua muistiosaa. On tärkeää miettiä olennaiset äänet, joille yllämainittujen ongelmien ratkaisemiseksi tehdään varioivat ääniefektit. Vain suuren toistomäärän kohteena olevat äänet varioidaan. (Liukkonen 2006, 34-35.)

Työkalut tämän ongelman ratkaisemiseksi suunnitteluvaiheessa ovat:

1. Pitch-randomisaatio
2. Ääniefektin variointi usealla samansävyisellä efektillä

Kummankin käyttö parantaa ääniefektin toistettavuutta, joskin parhaimman tuloksen saa aikaan yhdistelemällä kumpaakin. Esimerkkinä debris.wav-äänien suunnittelu:

Debris.wav toistuu aina kun pelaaja tuhoaa pelikentältä objektin. Objektit vaihtelevat puusermeistä tietokoneisiin ja muihin toimistotarvikkeisiin. Objekteja saattaa tuhoutua yhdellä lyönnillä jopa kymmeniä. Jos jokaista tuhottua objektia kohtaan toistettaisiin vain yksi ja sama äänitiedosto, olisi lopputuloksena vain moninkertaisella äänenvoimakkuudella, todennäköisesti digitaalisärölle menevä ääni. Vastaavasti, jos jokaiseen objektiin olisi kiinnittänyt oman ääniobjektin, olisi se raskauttanut ja monimutkaistanut äänien teknistä toteuttamista.

Tämän välttämiseksi suunnittelin tekeväni neljä erilaista ääniefektiä alla olevan taulukon mukaisesti (taulukko 2). Tällä menetelmällä saadaan myös aikaan illuusio siitä, että pelaaja tuhoaa erityyppisiä objekteja, vaikka todellisuudessa kaikki äänet arvotaan samasta efektijoukosta.

TAULUKKO 2: Lista *debris1-4.wav* äänen eri variaatioista ja ominaisuuksista.

| Nimi     | Kuvaus                                   | Kesto | Pitch random       |
|----------|--|-------|--------------------|
| debris-1 | Räsähdys, ohut, puutavara, pitkä         | 0,9 s | ±0,5<br>sävelaskel |
| debris-2 | Terävä räsähdys, ohut, lyhyt, metallinen | 0,5 s |                    |
| debris-3 | Terävä räsähdys, ohut, muovitavaroita    | 0,7 s |                    |
| debris-4 | Räsähdys, ohut, sähkölaite               | 0,6 s |                    |

Toistettujen samanaikaisesti soitettujen debris.wav -ääniefektien maksimimäärä rajattiin neljään. Äänet valitaan satunnaisesti näistä neljästä. Tämän lisäksi jokainen efekti ajetaan erikseen pelin koodissa pitch randomisaatio -käskyn läpi, joka muuttaa efektin viireen satunnaiseksi yhden sävelaskeleen haarukalla.

Kun äänen virettä muuttaa riittävästi, eivät päällekkäiset toistot samasta äänitiedostosta haittaa, koska äänen aaltomuoto ja taajuusvaste on erilainen. Tällöin kuulemme äänen kahtena eri äänenä, ei niinkään yhtenä voimakkaana äänenä, koska äänen amplitudit eivät summaudu samalla tavalla (Laaksonen 2006, 10).

Esimerkkitilanne debris.wav -äänen toistamisesta menisi näin: pelaaja tuhoaa viisi objektia samanaikaisesti. Peli toistaa äänet, 4 kpl, seuraavasti Debris-1 (-0,2 s), Debris-2 (+0,4 s), Debris-3 (-0,5 s), Debris-3 (+0,3 s). Kahden viimeisen Debris-3 -äänen välinen viire-ero on melkein kokonainen sävelaskel. Suurimmassa osassa tapauksista äänet toistuvat tällä tavalla ilman tarpeettomia äänen kertaantumisia tai heikentymisiä ja luo tar-

vittavan illuusion dynaamisuudesta. Pitch randomisaatiota, sekä ääniefektien variointia käytettiin samankaltaisella tavalla myös aseiden osumis-, ja huitaisuääniin.

## 4.2 Intensiteetin kasvattaminen ääniefektein

Pelin tunnelman intensiteettitasojen nostattaminen ja laskeminen on tärkeää peleissä samalla tavalla kuin elokuvissa. Huippukohtat tuntuvat mahtavilta vain, jos sitä edeltävä rakentaminen on johdonmukaista. Tätä voidaan tehdä vaikkapa kontrastien avulla. Päähenkilöön kohdistuva hyökkäys tuntuisi todella tylsältä jos kontrastia ei luotaisi kasvavalla matalataajuudellisella huminalla, joka huipentuu terävään, lyhyeen korkeataajuudelliseen iskuääneen (Sonnenschein 2001, 9). Samalla tavalla peleissä on huippukohtia, joskin pelaajan toimet ovat epälineaarisia, jos sitä verrataan elokuvaan. Tämä tekee huippukohtien rakentamisesta haastavaa, joskaan ei mahdotonta.

Smash The Officessa on kaksi selkeää huippukohtaa joihin kohdistuu tunnelman intensiteetin kasvatusta. Toinen on aikarajan umpeutuminen ja toinen on Frenzy-moodin saavuttaminen, joka aktivoituu pelaajan tuhottua riittävästi toimistotarvikkeita. Aikarajan umpeutumisen visuaalisena tukena on sekuntikello pelinäkömön oikeassa yläreunassa. Ajan loppumista haluttiin myös korostaa myös ääniefekteillä. Frenzy-moodin lähestymisestä ei kuitenkaan ollut minkäänlaista visuaalista tukea, joten tämä piti toteuttaa äänillä.

### 4.2.1 Ajan umpeutumisen ääniefekti

Pelirajan loppumisesta haluttiin välittää pelaajalle tunnelma, joka saa pelaajan tekemään viime hetken ratkaisuja. Samankaltainen intensiteetti olisi elokuvissa verrattavissa vaikkapa pomminpurkuun, jossa katsoja näkee alaspäin tikittävän kellon. Numerot on helppo tapa välittää intensiteetin kasvua, mutta se ei riitä itsessään. Tätä pitää tukea äänillä, sillä pelaajan huomio on kiinnittyneenä pelaamiseen. Tukeminen tapahtuu joko sekuntikelloa korostaen, tai muita vaihtoehtoisia keinoja käyttäen, kuten tausta-ambienssin nostaminen, muiden äänien poistaminen (Sonnenschein 2001, 9-10). Tapoja on monia.

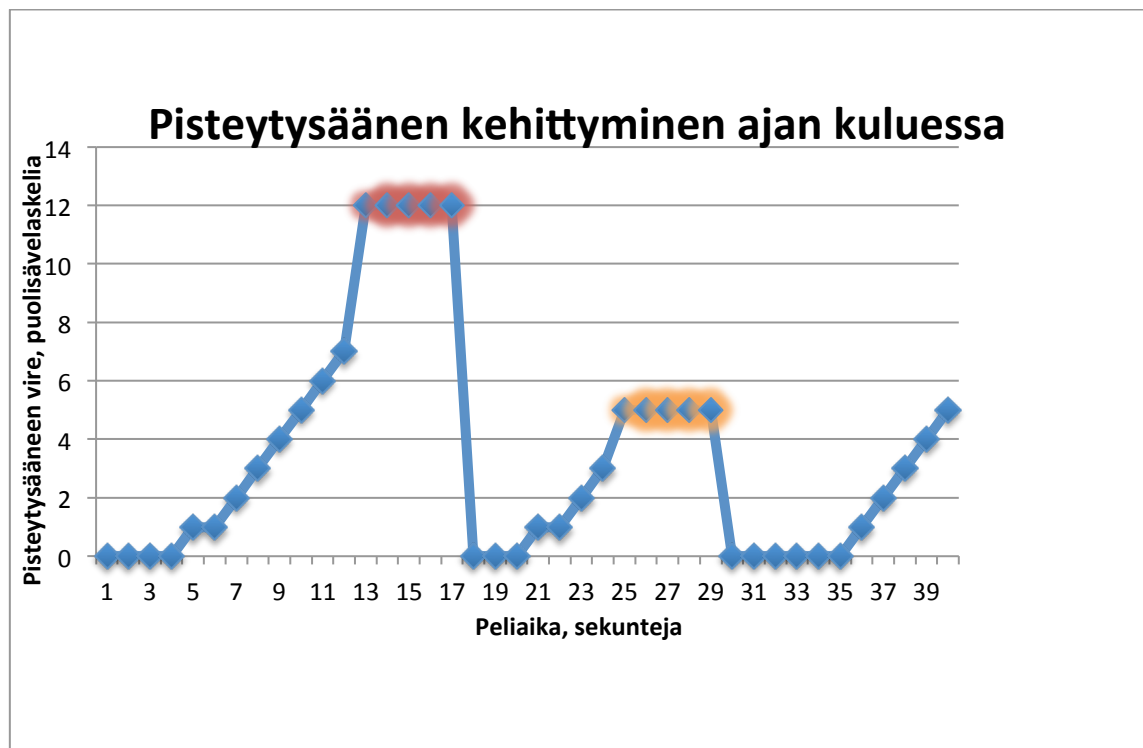
Tässä projektissa suunnittelin korostavani sekuntien laskua voimakkaalla äänellä, jonka virettä nostetaan jokaisella sekunnilla. Matalasta korkeaan ääneen siirtyminen on yksi tavoista saada aikaan kontrastia (Sonnenschein 2001, 10). Lisäksi tämän taustalle suunnittelin kasvavan white noise -äänen, jota käytetään esimerkiksi nykyajan elektronisessa tanssimusiikissa kliimaksikohtia pohjustettaessa.

Suunnittelussa piti ottaa huomioon, että ajan laskun ääniefekti ei voi koostua vain yhdestä äänitiedostosta, koska pelaajalla on mahdollisuus poimia pelikentältä lisäsekunteja tai pysäyttää ajan kulku hetkeksi kokonaan. Suunnittelin äänitiedoston kuitenkin tehtäväksi yhtenä tiedostona, joka myöhemmin pilkottiin toteutuksessa sekunnin mittaisiin osiin.

#### **4.2.2 Frenzy-moodin suunnittelu**

Perusajatus frenzy-moodissa on yksinkertainen: Pelaaja tuhoaa tarpeeksi toimistotarvikkeita pienessä aikavälissä ja saavuttaa tilan, jossa pelaaja pyörii kylvään tuhoa pyörre-myrskymäisellä liikkeellä. Haasteena oli tämän tilan lähestymisen ilmaisu pelaajalle. Ratkaisuna käytin pisteytysääntä, joka toistetaan korkeammalla vireellä jokaisesta tuhosta objektista joka vie pelaajan lähemmäs frenzy-moodia.





KUVIO 1. Pisteytysäänien vireen muuttuminen ajan ja pelaajan toiminnan suhteen.

Yllä oleva kuvaaja on kuvitteellinen otos tyypillisestä pelikerrasta Smash The Office pelissä (kuvio 1). Pelaaja alkaa tuhoamaan toimistovälineitä tasaiseen tahtiin. Tuhotut objektit kasvattavat intensiteettiä, eli nostavat pisteytysäänien virettä ylöspäin suorassa suhteessa tuhotun objektin arvoon. Punaiseksi merkityllä hetkellä pelaaja saavuttaa kriittisen intensiteettipisteen, jolloin frenzy-moodi aktivoituu. Tällöin toistetaan äänitiedosto *Frenzy-loop.wav*. Frenzy-moodin päätyttyä vire palaa lähtöarvoihinsa. Oranssiksi merkityllä ajanhetkellä pelaaja ei saa tuhottua objekteja tarvitulla aikavälillä, joten vire/intensiteetti nollautuu.

*HUOMIO – Pelin nykyinen versio ei välttämättä sisällä edellä mainittua ominaisuutta, sillä se otettiin kokeilun vuoksi pois. Ominaisuus laitetaan mahdollisesti takaisin myöhemmin, mutta on mahdotonta tietää onko tätä ominaisuutta lukuhetkellä olemassa. Frenzy-moodi on kuitenkin saavutettavissa power-up -muodossa maasta poimittavana diskopallona.*

Itse frenzy-moodi muuttaa pelaajan hyökkäykset jatkuvaksi pyörremyrskyksi, joka tuhoaa tieltään kaiken. Lisäksi tänä aikana pelaajan pistekertoimet kasvavat. Frenzy-moodia ilmaistaan äänitiedostolla, joka sisältää täysin erilaista musiikkia kuin pelin ai-

kana soiva, luoden kontrastia ja välittäen halutun tunnetilan. Tällä musiikilla haluttiin viedä pelaaja rock-, ja grunge -henkisestä räminästä zenmäiseen tilaan. Erilaiset musiikkigenret herättävät kuulijassa tunnetiloja (Sonnenschein 2001, 109). Käytin tätä hyödykseni pelin musiikkigenrejä valitessani. Musiikkityyliksi valittiin kolmijakoinen, klassisilla instrumenteilla soitettua musiikkia.

### 4.3 Ääniefektin saumaton luoppaaminen

Englanninkielistä sanaa *loop* käytetään kuvaamaan saman äänitiedoston (musiikki, tai ääni) toistamista peräjälkeen (Tukeva 2007, 20). Esimerkkinä tästä voisi olla vaikkapa moottorin äänen toistaminen. Auton ääntä olisi mahdoton käsitellä toimimaan dynaamisesti pelaajan toimista ilman ääniefektin saumatonta luoppaamista. Smash The Office-pelissä luoppaamista käytettiin frenzy-moodissa toistettavan pyörremyrskyliikkeen äänessä. Myöhemmin luoppaavaa ääntä käytettiin myös moottorisahan äänessä, joskin kirjoitushetkellä (kesä 2013) se ei kuulu pelin julkaistuun versioon.

Niin kuin useasti toistuvissa äänissä, on luppeja luodessa erittäin tärkeää ottaa huomioon äänitiedoston riittävä pituus ja variaatio. Eniten haasteita luoppaavaa ääntä suunniteltaessa tuottaa saumaton toisto. Tähän on useita työkaluja, kuten crossfaden käyttäminen tai suora äänitiedoston vireen editointi, joskaan projektissani ei niitä tarvittu.

Whirlwind-loop.wav -äänitiedosto koostuu kolmesta erisävyisestä huitaisuäänestä, jotka on rytmitetty kuulostamaan pyörimisliikkeeltä. Tätä ääntä toistetaan luppilla koko frenzy-moodin ajan. Kolmen huitaisuäänen ketju on tarpeeksi pitkä, jotta illuusio pyörimisliikkeestä saadaan aikaan. Äänitiedostossa painotetaan ensimmäistä huitaisua, joka on hieman vireeltään korkeampi, jotta saadaan aikaan painotettu kolmijakoisuuden vaikutelma. Tällä tavoin pelaaja tuntee tanssivansa pyörremyrskyliikkeellä kolmijakoisen musiikin tahtiin, joka soi frenzy-moodissa.



KUVA 2. Kuvankaappaus sekvensseriohjelmasta demonstroiden Whirlwind-loop.wav-äänien saumatonta luuppaamista.

Yllä oleva keltainen ja vihreä palkki ovat kopioita Whirlwind-loop.wav -äänitiedostosta (kuva 2). Alemmassa, sinisessä palkissa ylemmät palkit ovat yhdistetty yhdeksi tiedostoksi demonstroiden, ettei havaittavaa saumakohtaa muodostu.

#### 4.4 Efektien priorisointi

Ääniefektien priorisointia tapahtuu useassa vaiheessa pelituotantoa. Suunnitteluvaiheessa tämä tarkoittaa ääniefektien laittamista tärkeysjärjestykseen, esimerkiksi ei ole järkeä käyttää useita työtunteja toissijaiseen raksahdukseen joka kuuluu pelin aikana vain muutaman kerran.

On pohdittava mitkä äänet ovat niitä, joiden pitää kuulostaa isoilta ja vastaavasti mitkä äänet voidaan tarvittaessa jättää taka-alalle useiden tärkeiden efektien toistuessa samanaikaisesti. Tämä tehty arvojärjestys peilautuu myös tuotanto- ja jälkituotantovaiheessa.

(Sonnenschein 2001, 50-51.) Tätä kaikkea jälkiprosessointia ja miksaamista voidaan nykyään tehdä reaaliaikaisesti pelissä pelinkehitysovelluksen DSP-prosessoinnin avulla, joskin Smash The Office-projektissa käytetty Unity-sovellus ei tarjonnut monipuolisia äänen jälkikäsitteilytyökaluja halvemmassa lisenssiluokassaan, jota Tuokio käytti.

Ääniefektien tärkeysjärjestyksen määrittäminen on verrattavissa musiikin miksaamiseen. Miksauksessa tärkeät ja seurattavat elementit ovat kovemmalla, lähellä stereokentän keskustaa ja yleensä etäisyydeltään lähempänä kuulijaa kuin muut toisarvoiset elementit. Näitä keskeisiä elementtejä ei ole yleensä montaa samaan aikaan. Tätä toteutus tapaa voi verrata myös Smash The Officen ääniin. Tiettyjen peliäänien pitää kuulua läpi muusta äänimassasta.

Alla on esimerkki Smash The Officen ääniefektien tärkeysjärjestyksestä. Tärkein efekti tyyppi on listan ensimmäisenä.

*Ajan loppuminen > Erikoisräjähdykset > Pisteytysäänet > Power-up-äänet > Huitomis-, ja tuhoamisäänet > Hahmon äänet > Musiikki > Ambianssi.*

Prioriteetteja oli tärkeää miettiä jo ennen tuotantovaihetta, koska prioriteetit vaikuttavat äänensävyihin, ekvalisointiin, kompressointiin ja saundivalintoihin. Osa äänistä toistuu jatkuvasti, kun taas toiset saattavat kuulua vain kerran tai kaksi pelin aikana. Harvemmin toistuville äänille pitää tehdä tilaa, joskus se tarkoittaa vähemmän tärkeiden äänien väistymistä alta, joka tapahtuu pelinkehitysohjelmassa. (Collins 2008, 105). Äänien hetkittäiseltä puuroutumiselta ei voinut kuitenkaan välttyä Smash The Office-projektissa, sillä samanaikaisia ääniä saattoi olla kymmeniä.

## 5 ÄÄNIEFEKTIN TUOTANTO

Ääniefektin luomiseen tarvitaan useita työkaluja, riippuen siitä millainen ääni on ja mitä ääneltä halutaan. Työni aikaisemmissa osioissa kerroin tuotantoa edeltävästä suunnittelusta (kesto, tärkeysjärjestys, intensiteetti, toistettavuus, luoppautuvuus). Ääniefektin tuotannossa käsittelen äänenluomisprosessia lähtien äänittämisestä, päättyen valmiiseen äänitiedostoon joka sovitetaan pelinkehitysalustassa. Yksittäinen ääniefekti koostuu yleensä monesta äänitiedostosta ja niiden prosessoinnista, sekä liittämistä toisiinsa. Käyn tuotannon läpi muutamain esimerkkiäänin, joita tein Smash The Office -peliin.

### 5.1 Äänittäminen

Monesti projekteissa käytetään itse äänitettyjä ääniefektejä, koska niillä saadaan parhaimmillaan täydellisesti istuvia ääniefektejä, koska äänittäjä voi vaikuttaa äänityksen sävyihin mikitystekniikoilla, etäisyydellä tai äänitettävän kohteen hallinnalla, esimerkiksi tästä vaikkapa metallista pintaa vasten vedettävä veitsi, jonka voi tehdä hitaasti tai nopeasti. Nopeasti vedetyn veitsen ääni kuulostaa enemmän huitaisuääneltä ”SSK!”, kun taas hitaasti vedetty kuulostaa miekan tupesta vetämisen ääneltä ”sssssSSSK!”.

Monikäyttöisin mikrofonyyppi äänityksiin on haulikkomikki, jonka vaihe-eroihin perustuva suuntakuvio, muodoltaan kapeasti kasvava kartio, mahdollistaa häiriöäänien vähentämisen äänitettävän kohteen ympäriltä. Laadukkaalla haulikkomikillä voidaan äänittää niin puhetta, kuin esimerkiksi hiekan narskunaakin. (Laaksonen 2006, 239.)

Käytin Smash The Office -projektissa pelkästään haulikkomikkiä tarvitsemiini ääniefekteihin. Haulikkomikrofonilla äänittäessä pitää ottaa huomioon mikin suuntautuvuus. Äänilähdettä ei kannata äänittää suoraan edestä jos lähde tuottaa voimakkaita ilmapvirtauksia, kuten esimerkiksi ihminen puhuessaan. Mikrofonin on hyvä sijoittaa pois ilmapvirtausten tieltä osoittamaan kuitenkin äänilähdettä. (Laaksonen 2006, 264-265.)

Proximity-efekti, eli läheltä äänittäessä bassotaajuuksien ylikorostuminen suuntaavilla mikrofoneilla on myös äänittäessä huomioitava asia. Kohdetta ei saa äänittää siis liian läheltä. (Laaksonen 2006, 262.)

Äänitin pelin päähenkilön Steven karjahdusäänet haulikkomikrofonilla päästä n. 50 cm etäisyydeltä suun alapuolelta noin 45° kulmassa suuta osoittaen. Äänitystilana toimi oma työhuoneeni ja äänitystilanteessa minun piti hiljentää häiriöääniä tilasta, kuten kello, sekä viereisen huoneen pakastin. Kaikki projektin äänitykset tapahtuivat suoraan äänikortin kautta tietokoneen kovalevyllle Logic-projektiin. Usean asean huitaisuäänien pohjaksi äänitin onton muoviputken huitaisuääntä mikin edessä eri nopeuksilla ja eri otteella. Tärkeintä näissä oli saada ilmapvirtauksen ääni kuulumaan, joka tuntui olevan paras tehdä joustavalla muoviputkella.

Äänittämisen jälkeen valitsin parhaimmat otokset, ja editoin DAW-sovelluksessa, Logicilla äänitiedostoista turhat hiljaisuudet ja arkistoin omaan samplekansioon järkevilla nimillä, kuten *steve\_shout\_angry1* ja *plastic\_stick\_swing1-3*, jotta löytäisin tiedostot myöhemmin helposti projektiin palattaessa pitemmän ajankin päästä.

## 5.2 Synteettisen äänen käyttäminen

Ääntä voidaan luoda myös digitaalisesti synteessin avulla. Tällaiset äänet luodaan täysin digitaalisesti, niissä ei käytetä olemassa olevia esitallennettuja ääniä. Yksinkertaisuudessaan synteettinen ääni muodostetaan oskillaattorilla joka toistaa haluttua aaltomuotoa tai usean yhdistelmiä joiden käyttäytymistä voidaan ohjastaa vielä omilla envelope-generaattoreilla. Envelope-generaattorille voidaan antaa samanlaisia aaltomuotokäskyjä, mutta sen sijaan että ne sisältäisivät ääntä itsessään, ne ohjaavat olemassa olevaan äänisignaalin ominaisuuksia, kuten vaikkapa perusvirettä, saaden aikaan keinotekoisien vibraton. Yksinkertaisin aaltomuoto on siniaalto (Collins 2008, 10).

Nykyajan syntetisaattorit yhdistelevät samplepohjaisten ja synteessipohjaisten syntetisaattoreiden toimintaperiaatteita. Esimerkiksi esitallennettua samplea voidaan ohjata erilaisilla oskillaattoreilla, muokaten pohjalla olevaa samplea uudeksi äänikokonaisuudeksi. (Collins 2008, 10-11.)

Miksi käyttää synteettistä ääntä, kun nykyajan mikrofoneilla ja prosessoinnilla voidaan saada aitoa materiaalia talteen? Syitä on useita, mutta yksi on raha. Synteessin avulla pystytään luomaan ääni tarvitsematta siihen ammattisoittajaa. Toinen on, että synteessillä on mahdollista luoda sellaisia ääniä, mitkä ei ikinä esiinny sellaisenaan luonnossa, myös

soittimia joita ei voida toisintaa. Synteesin avulla voidaan soittaa sävelkulkuja joita oikea soittaja ei pystyisi soittamaan.

Synteettistä ääntä voidaan käyttää myös efektinä. Smash The Officessa käytin intensiteetin nostatukseen peliajan loppuessa white noisea, jossa oli highpass-filter. Highpass-filter oli automatisoitu avautumaan kohti ajan loppumista. White noise on synteesillä luotua kohinaa joka sisältää kaikkia taajuuksia tasaisesti. Noisea voidaan lisätä myös vaikkapa nyrkkeilyn lyöntiääneen, johon sekoitetaan matalahko, vaikka bassorummun bassotaajuuksia.

Synteettinen ääni on erinomainen työkalu nykyajan äänisuunnittelussa. Se on lähes häiriövapaata, puhdasta signaalia, jota voidaan kompressoida ja prosessoida äärimmilleen, koska synteettisellä äänellä ei ole muuttia miltä sen pitäisi kuulostaa, toisin kuin luonnossa vaikkapa lumen narskumisen tai viulun soiton ääni tulee kuulostaa tietynlaiselta. Peliäänien historia rakentuu synteettisen äänen päälle, on siis vain luonnollista, että se on osana nykyajan peleissä äänituotannossa.

### 5.3 Layerointi

Usein valmis ääniefekti koostuu useasta eri äänitiedostosta. Ric Viers kertoo kirjassaan *The Sound Effects Holy Bible* (2008, 200), että layeroimalla voidaan saada aikaan monimutkaisia äänimaisemia ja luoda efektejä, joiden äänittäminen olisi normaalisti mahdotonta. Layeroimalla saadaan aikaan isompia ja tapahtumarikkaita ääniefektejä. Yksittäisten äänitiedostojen eli layerin virettä muuttamalla saadaan syvyyskuva muuttumaan tai tehdä äänestä tehosten kaltaisen.

Tomi Puhakka kertoo opinnäytetyössään omia kokemuksia valmiiden äänikirjastojen käytöstä seuraavasti:

Ääniä ei kukaan ammattilppeyttä omaava äänisuunnittelija käytä sellaiseenaan, vaan äänikirjastoista voi löytyä vaikka vain hyvin pieni osa uutta tulevaa ääntä, jota edelleen editoidaan. Muistan singon ampumisääntä tehdessäni tallentaneeni 12 potentiaalista ääntä, jotka toin Cubase-ohjelmaan eri raidoille. Kuuntelin yksitellen jokaista ja hain jokaisesta äänestä jotain, mitä halusin uuden äänen sisältävän. Jossain saattoi olla todella hyvä al-

kupotku äänelle, kun taas toisessa hyvä metallinkäsittelyäni. (Puhakka 2012, 28.)

Prosessoinnilla voidaan auttaa tässä paljon, mutta jos äänilähteessä ei ole esimerkiksi bassotaajuuksia riittävästi, tai kuulostaa vaisulta, on hyvä harkita sellaisten äänien liittämistä mukaan, mitkä toisivat näitä puuttuvia ominaisuuksia. Layerointi on myös erinomainen tapa luoda persoonallisia ja tunnistettavia ääniä, kun yhdistetään jotain tuttua äänitettyä signaalia oudon synteettisen äänen kanssa.

Smash The Office -pelissä yhtenä tehtävänäni oli tehdä huitaisuääni halogeeniputkivalosta tehtyyn miekkaan. Äänen piti olla luonnollisesti uniikki ja tunnistettava, joten pelkkä aikaisemmin äänitetty putken huitaisuääni ei riittänyt. Sen päälle päätin liittää samplekirjastostani sähkölaitteen huminaa joka oli muokattu kuulostamaan lyhyeltä nopeasti avautuvalta ja sulkeutuvalta sähköiseltä humahdukselta highpass-filterin automaatiolla. Nämä yhdessä muodostivat halutun ääniefektin jossa kuuluu sekä ohuehkon aseiden huitaisu, että sähkövalon humahdus yhtenä äänikokonaisuutena.

## **5.4 Prosessointi**

Ääniefektejä prosessoidaan suunnittelullisista ja miksausellisista syistä. Ennen prosessointi tehtiin pelkästään analogisilla laitteilla, joissa ääni kulkee analogisessa muodossa komponenttien läpi ja muokkaa ääntä ja ulostuleva ääni nauhoitetaan uudeksi ääneksi. Nykyaikana tätä prosessointia voidaan tehdä virtuaalisesti digitaalisessa muodossa liitännäissovelluksilla jotka tekevät samoja asioita. Liitännäissovelluksia voidaan laittaa peräkkäin useita, joista muodostuu ketjuja. Smash The Office -projektissa käytin pelkästään liitännäissovelluksia äänenkäsittelyyn.

### **5.4.1 Kompressointi ja limitointi**

Prosessoinnin perustyökaluihin kuuluu kompressori. Kompressori tasaa, eli hiljentää äänenvoimakkuuksia automaattisesti käyttäjän antaman dB raja-arvon (threshold) ylittävistä äänistä, vähentäen äänen dynaamista alaa (Huber & Runstein 1995, 362). Omasa projektissani käytin tätä niin ääniefektien tehosteina äärimmäisillä arvoilla, kuin myös dynamiikan tasauksessa.



Limitteri toimii samalla periaatteella kuin kompressori, mutta kompressoinnin määrää muutetaan dB-raja-arvolla, jonka yläpuolelle osuvat äänenpaineet tasoitetaan aikaisemmin mainittuun dB-raja-arvoon absoluuttisesti.

#### **5.4.2 Ekvalisointi**

Ekvalisaattoreilla, eli taajuuskorjaimilla vaikutetaan äänen taajuusjakaumaan, siis basson, keskialueen ja diskantin väliseen suhteeseen. Niitä voidaan käyttää poistamaan ongelmataajuuksia tai korostamaan sävyjä äänestä. Tätä voidaan käyttää niin voimakkaan efektinä, kuin luonnonmukaisuutta edistävänä työkaluna. (Laaksonen 2006, 316.) Smash the Office-projektissa tätä työkalua käytin niin äänten siivoamiseen eli häiriötaajuuksien korjaamiseen, kuin efektinomaiseen ylikorostamiseen.

#### **5.4.3 Viiveet ja kaiut**

Tilantunnon luomiseen on olemassa digitaalisia kaikuja ja konvoluutiokaikuja. Digitaalinen kaiku muodostaa tilan efektin sähköisesti (Laaksonen 2006, 363). Konvoluutiokaiun tila muodostuu mittamikrofonilla tallennettua oikean tilan impulssivastetta käyttäen (Hamberg 2014). Näiden käyttäminen ei vastaa aina sitä todellisuutta miltä oikeassa tilassa äänitetty äänilähde olisi kuulostanut, mutta tätä mahdollisuutta ei aina ole, tai ei edes haluta tavoitella aitoutta.

Toinen tilan tuntuun vaikuttava efekti on delay, eli viive. Delay efekti kopioi alkuperäisen signaalin ja toistaa sen annettujen parametrien mukaan vähennetyllä äänenvoimakkuudella, sekä mahdollisesti sävyttää viivästettyä signaalia esimerkiksi saturaation, filtreiden avulla (Laaksonen 2006, 366).

#### **5.4.4 Prosessointi projektissa**

Prosessoinnin esimerkkinä Smash The Office -pelissä shout-1.wav ääni, jossa Steve huudahtaa kun tuhoaa arvokkaan toimistovälineen. Ensin leikkasin äänestä turhat basso-

taajuudet Logic-ohjelman omalla Chan EQ -ekvalisaattorilla Lowpass-filterillä 24 dB/Oct arvolla 250 Hz. Syy tähän oli, koska Steve sijaitsee suhteessa kaukana kamerasta, jolloin liiat bassotaajuudet hämmäntäisivät tilantuntua, ja lisäksi matalissa taajuuksissa kuului turhaan äänityshuoneen ominaisääntä.

Ketjussa seuraavana on RCompressor, liitännäisohjelmakompressorin jolla poistin turhaa dynamiikkaa äänestä, jotta äänestä olisi kuultavissa olennaiset vivahteet. Koska kompressointi laskee kovimpien äänien äänenpainetta, nostin make-up gainilla äänen samalle tasolle, missä aiemmat huiput olivat. Seuraavaksi laitoin RVox-kompressorin, jonka tarkoituksena oli tuoda ääni lähemmäksi ja vielä puristaa dynamiikkaa pois.

Tämän jälkeen tilan tunteen ja ”kuuluttajamaisen” äänen lisäämiseksi laitoin St-Delay liitännäissovelluksen. Laitoin nopean viiveajan, jotta ääni tuntuisi kuuluttajamaiselta ja vähemmän päälle liimatulta. Tämän jälkeen laitoin vielä L2-limiterin, jotta sain paketoitua koko äänen viiveineen päivineen hyvin soivaksi, limitoinnin määrä noin 2 dB:n luokkaa huippuarvoista.

## 5.5 Masterointi

Masteroinnin tarkoituksena peleissä on yhdenmukaistaa kaikki äänitiedostot soimaan samalla äänentasolla, sekä korostaa tai pehmentää niitä. Suurien tiedostomäärien samanaikaiseen prosessointiin on olemassa erillisiä ohjelmia kuten esimerkiksi Sound Forge (Sony 2014). Masteroinnissa voidaan vaikuttaa samanaikaisesti kaikkien äänien kompressioon, ekvalisointiin, limitointiin ja äänenvoimakkuuteen (Marks 2009, 332). Tällaista sovellusta en kuitenkaan itse omistanut, joten tein masteroinnin Logic-sovelluksen sisällä. Periaate oli sama, joskin hieman työlämpi.

Masteroinnin aikana ja myös sen jälkeen on suositeltavaa kuunnella äänitiedostot irrallaan peliympäristöstä ja verrata niitä toisiinsa. Pelkästään mittareita tai analysointoreita katsomalla ei välttämättä kuule äänen loudness-eroja joten korvien käyttäminen on suositeltavaa. Ääniefektien lopullisessa äänentasojen ja sävyjen säädössä on hyvä pitää mielessä kyseisten ääniefektien käyttötarkoitus, joiden äänien tulee olla sävyiltään pehmeämpiä, toisten tarkoitus viiltää läpi kaiken muun äänimassan. (Marks 2009, 333.)

Smash The Officessa masterointi tapahtui pääosin L2-limiterin ja yksittäisten efektien äänenvoimakkuuden säädöillä. Oleellisin asia oli kuitenkin huomata, kuinka äänenlaadun konvertointi lopulliseen formaattiin (44,1 kHz -> 22050 Hz) tummensi ääniefektien korkeimpia taajuuksia. Tätä varten masterointisession master kanavaan piti laittaa Chan EQ hyllykorjaimella nostamaan vaimentuneita taajuuksia kovemmalle. Olisi ollut toki mahdollista pitää Logic-sovelluksen projektitiedoston pohja jo ääniä luodessa 22050 Hz näytteenottotaajuudella, mutta se olisi estänyt myöhemmin muille paremmille pelialustoille siirtämisen. Tämän lisäksi peliä vielä testattiin useaan otteeseen valmiilla äänillä, jotta testattavalla alustalla äänet soivat halutulla tasolla. Ääniefektejä masteroidessa pelasin vertailumielessä muita mobiilipelejä. Säädin äänenvoimakkuudet niin, ettei pelin äänet soisi hiljempaa kuin keskimääräisesti muut mobiilipelit.

## 6 KAUPALLISUUDEN ARVIOINTI

Mobiilipelit ovat nousseet viime aikoina uutisissa otsikoihin useaan otteeseen. Viimeisimpänä on Clash of clans -pelin julkaisseen pelitalon omistajuuden myyminen 1,1 miljardilla eurolla (Saarinen 2013). Toisena suomalaisena esimerkkinä Angry Birds, joka on lähtenyt tuotteillaan valloittamaan maailmaa. Angry Birds möi ensimmäisen puolen vuoden aikana 6,5 miljoonaa kappaletta Applestoressa (Takahashi 2010).

Mobiilipelit ovat siitä mielenkiintoinen kohde, että niiden levitys on äärimmäisen helppoa. Potentiaalisesti ostajat löytyvät ympäri maailmaa. Menestyksen ei tarvitse olla maailmanlaajuisesti suuri, kun se tuntuu pienen startup-yrityksen taloudessa jo merkittävästi. Mitä tämä tarkoittaa sitten äänityöntekijälle? Se riippuu sopimuksesta asiakkaan kanssa.

Monesti pienet yritykset ovat valmiita jakamaan rojalteja myös äänityöntekijöille break-even pisteen saavutettuaan, kun taas isommat saattavat haluta ostaa kaikki oikeudet tehdystä työstä ja maksavat suhteessa isomman kertaluontoisen korvauksen. (Marks 2009, 137.) On myös mahdollista olla pelitalon sisäinen äänisuunnittelija, jolloin palkka on kiinteä, mutta menestyneistä peleistä saatetaan silti jakaa bonuksia.

Smash the office on parhaillaan myynnissä Apple-, ja Android-puhelimille. Yksistään Android-alustalla pelin asennuksia on yli miljoona kappaletta, Applella varmasti sama määrä, koska tuki Androidille tuli vasta myöhemmin. Peli itsessään on kuitenkin ilmainen ja sisältää ominaisuuksia, joita pelaaja voi halutessaan ostaa, joten pelin tuotto ei ole suorassa suhteessa latausten määrään. Pelin vastaanotto ja arviot ovat olleet pääosin positiivisia.

Valmis tuote on erinomainen promootioväline oli sitten kyse musiikkilevytuotannosta tai sitten peleistä. Varsinkin kun tuote on ilmainen pelata, kynnys kokeilemiseen ja laadun näkemiseen ja kuulemiseen on matala. Äänisuunnittelijoilla on paikkansa mobiilipelien tuotannossa, siitä ei ole epäilystä. Mobiililaitteet lähestyvät teknisiltä suorituskyvyiltään pöytäkoneita. Grafiikan parantuessa myös äänienkin on noustava laadussa samassa suhteessa.

Työllistyminen pelialalle, varsinkin pienissä peliyhtiöissä kuitenkin saattaa vaatia perehtymistä peliohjelmoinnin perusteisiin, sekä kehitysympäristön käyttöä, sillä yleensä yrityksellä ei ole varaa palkata kapea-alaisia spesialisteja.

Kannattaa kuitenkin ottaa erityisosaamiset huomioon palkkaa miettiessä. Jos ajat muusikon, ääninäyttelijän, säveltäjän, suunnittelijan, sekä miksaajan roolia, olisi palkankin hyvä olla korkeampi kuin esimerkiksi pelin miksaajan. (Marks 2009, 89-90.) Palkan suuruusluokka määrittyy kuitenkin oman maineen ja neuvottelutaitojen perusteella.

## 7 POHDINTA

Tärkein asia mitä opin tätä projektia tehdessä oli, että äänisuunnittelu tulee ennen toteutusta. Efektilukumäärältään Smash The Office on pieni, sillä isommissa peleissä voi olla jopa tuhansia ääniefektejä. Iso työmäärä pakottaa luokittelemaan työvaiheet järjestykseen, suunnittelemaan etukäteen miltä asioiden pitää kuulostaa ja miten ne olisi hyvä toteuttaa teknisesti. Isoja äänimääriä tehdessä näkemys kokonaisuudesta saattaa kadota tuotantovaiheessa, jolloin paras mitä voi tehdä on suunnitella etukäteen ja noudattaa tehtyä suunnitelmaa. On helppoa hukkaa ”hinkkaamaan” yksityiskohtia ja menettää perspektiivi kokonaiskuvaan.

Toinen tärkeä asia jonka opin projektin aikana oli yllätyksekseni kommunikaation merkitys. Pelinkehityksessä olen vain yksi tiiminjäsen, joka vastaa omasta osa-alueestaan ammattitaidollaan. En siis yksin päättä mikä ratkaisu on paras pelille - tämä vastuu on Tuokion tapauksessa yhteisesti koko tiimillä, joskin pääsuunnittelija pitää suitsia käsissään. Huono kommunikaatio tai yleisemmin sen puute johtaa väärinkäsityksiin, joka puolestaan johtaa turhautumiseen ja sitä kautta työpanokseen ja tuloksen laatuun. Kommunikaatiota pitää tapahtua molempiin suuntiin, jotta varmistutaan, että ollaan samalla kartalla, samalla tiellä ja ollaan menossa samaan suuntaan.

Kuvitteellinen tilanne: Tuottaja haluaa peliin äänen, hän käyttää avainsanoja orgaaninen räjähdys. Äänistä vastaava tekee äänen kysymättä enempää ja palauttaa valmiin tuotoksen, jossa on räjähdys johon sekoitettu melonin hajoamisääntä, pituus 5 sekuntia. Tuottaja sanoo ettei ääni ole sellainen mitä oli ajatellut, perustelematta sen enempää ja sanoo että enemmän orgaanisempi. Vasta usean iteraation jälkeen käy ilmi, että tuottaja oli tarkoittanut digitaalisesti luotua orgaanista ääntä ja, että äänitiedoston pituus ei saanut olla yli yhtä sekuntia. Jos äänistä vastaava olisi lypsänyt enemmän tietoa ennen toimeksiantoa, olisi turhalta työltä vältytty, vastatenkin tuottaja olisi voinut ensimmäisen palautetun version jälkeen miettiä tarkemmin mitä ääneltä haluaa ja olisi etsinyt vaikkapa videomateriaalia tai vastaavia ääniefektejä muista peleistä.

Havaitsin myös, että pelin sisäinen dynamiikka on tärkeää. Peleissä pitää olla isoja hetkiä, mutta myös ns. harmaata keskialuetta. Tämä on erityisen tärkeää niin äänisuunnittelussa, kuin pelisuunnittelussa itsessäänkin. Jokaisen ääniefektin voi ’hinkata’ kuulostamaan ”isolta” ja laadukkaalta, mutta tällöin kokonaisuudesta tulee todennäköisesti se-

kava. Sama ilmenee vaikkapa kuvaamisessa: Jos huomio halutaan kiinnittää tiettyyn kohtaan kuvaa, objektiivisesti säädetään siten, että kohde on tarkka, muut eivät. Kauttaaltaan tarkasta kuvasta on vaikea erottaa huomion kohdetta jota kuvaaja on ajatellut.

Samanaikaisten efektien määrän kasvaessa dynamiikan merkitys kasvaa samassa suhteessa. Jos pelissä on vain muutama ääni, voidaan näihin käyttää aikaa ja saada kuulostamaan teknisesti erittäin hyvältä. Kaikkiin ääniin ei voi kuitenkaan käyttää yhtä paljon aikaa. On valittava erityisen keskeisessä roolissa olevat äänet ja panostaa niihin.

Mobiilipelit ovat alati kehittymässä laadukkaammiksi ja tarve korkeatasoiseen suoritukseen niin grafiikassa, suunnittelussa, kuin äänissäkin kasvaa. Samalla myös työkalut näiden saavuttamiseksi ovat entistä halvempia ja helpompia saada käsiin. Pelien historian varhaisessa vaiheessa ääniä tekivät koodarit ja ne joilla oli varaa laitteistoon. Nyt peliteollisuudessa kultaakin arvokkaampaa on ihmisten ammattitaito ja osaaminen omilla osa-alueillaan.

Projektin myötä opin myös pitämään kirjaa tehdyistä työtunneista. Pelinkehityksessä olevat deadline't on olemassa tarkoituksen vuoksi sillä muuten projekti voi venyä kohtuuttoman kauan. Pelien tekeminen on loppujen lopuksi bisnestä ja työtä niin yritykselle, kuin minulle itselleni. Tuloksia on synnyttävä kohtuullisissa ja sovituisissa aikarajameissa.

Isossa mittakaavassa, kun katsotaan valmista tuotetta, koen onnistuneeni hyvin. Jos kuitenkin tutkitaan yksittäisiä elementtejä, parempiakin ratkaisuja olisin voinut pelin äänisuunnittelussa tehdä. Esimerkiksi Steve Snapsin huudahdukset olisin teetättänyt oikealla ääninäyttelijällä itseni sijaan, mutta rajoitteina oli resurssit ja suunnitelma joita oli noudatettava. En kuitenkaan usko näiden ratkaisujen vaikuttavan millään tavalla pelin myyntiin. Kyseessä on enemmän kriittisyydestä omaa työtä kohtaan, sekä omasta henkilökohtaisesta kehittymisen tarpeesta.

Opinnäytetyön raporttia tehdessäni tajusin, että olisin saanut luotettavaa suomenkielistä lähdemateriaalia haastatteleamalla alan ammattilaisia. Näihin olisi kuulunut vaikkapa Ari Pulkinen, Angry Birdsin äänivastaava, tai Ville Sorsa, Remedyn äänisuunnittelija. Tajusin tämän kuitenkin vasta myöhäisessä vaiheessa raportointia ja en halunnut viivästyä opintojani.

Peliäänisuunnittelu on haastava, mutta samalla mielenkiintoinen kokonaisuus. Siinä on paljon elementtejä elokuvaäänisuunnittelusta, joskin alusta jolla kaikki lepää on jatkuvasti muuttuva ja riippuvainen pelaajan toimista. Äänisuunnittelutaitojen lisäksi peliäänisuunnittelu vaatii myös tuntemusta pelinkehityksestä, mekaniikoista ja taitoa soveltaa tätä äänisuunnitteluun. Lisäksi vaaditaan myös äänen syvällistä teknistä tuntemusta. Tämän päälle mahdollisesti tarvitaan tuntemusta musiikin teoriasta ja ymmärryksestä. Ja tietenkään mikään näistä taidoista ei merkitse mitään, jollei omaa hyviä kommunikointitaitoja. Joten kysymys kuuluu olisiko sinusta peliäänisuunnittelijaksi?



## LÄHTEET

Collins, K. 2008. Game sound. An introduction to the history, theory and practise of video game music and sound design. Iso-Britannia: The MIT Press.

Hamberg, K. Convolution reverb explained. B&H Foto & Electronics Corp. Luettu 9.4.2014

<http://www.bhphotovideo.com/find/newsLetter/Convolution-Reverb.jsp/>

Huber, D., Runstein, R. 1995. Modern recording techniques. 4. painos. Yhdysvallat: Sams Publishing.

Hyperphysics, hosted by the Department of Physics and Astronomy. Luettu 1.4.2014.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/sound/interf.html>

Korpela, O-P. 2011 Nocandy day – Selainpelin äänisuunnittelu ja toteutus. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Laaksonen, J. 2006. Äänityön kivijalka. Porvoo: Idemco Oy, Riffi-julkaisut.

Liukkonen, T. 2006. Computer game – Problems of game audio. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Marks, A. 2009. The complete guide to game audio: For composers, musicians, sound designers, and game developers. Yhdysvallat: Focal Press.

Penttinen, H., Jylhä A., Laukkanen, P., Lehtonen, N. 2013. Matkapuhelinkaiuttimien taajuusvasteista ja särökäyttäytymisestä. Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulu. Luettu 20.4.2014

<http://www.akustinenseura.fi/wp-content/uploads/2013/08/Penttinen.pdf>

Puhakka, T. 2012. Facebook-pelin äänisuunnittelu. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Saarinen, J. 2013. Supercellistä 1,1 miljardin euron kaupat – puolet pelimenestyjästä myydään Japaniin. Helsingin Sanomat. Luettu 16.4.2014.

<http://www.hs.fi/talous/a1381801230914>

Sonnenschein, D. 2001. Sound Design: the Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema. Yhdysvallat: Michael Wiese Productions

Sony, Sound Forge 11. Tuote-esittely. Luettu 5.4.2014

<http://www.sonycreativesoftware.com/soundforgepro/features>

Takahashi, D. 2010. Angry Birds sells 6.5M units on iPhone and flies to new smartphones. VentureBeat. Luettu 16.4.2014

<http://venturebeat.com/2010/08/13/angry-birds-sells-6-5m-units-on-iphone-and-flies-to-new-smartphones/>

Tukeva, A. 2007. Videopelimusiikki. Pelimusiikin historia, japanilainen pelikulttuuri ja analyysi The Legend of Zelda: The Wind Waker -pelin musiikista. Helsingin yliopisto. Pro gradu-tutkielma.

Viers, R. 2008. The sound effects bible: How to create and record Hollywood style sound effects. Yhdysvallat: Michael Weise Productions.

**LIITTEET**

Liite 1. Linkki Smash the office-pelin julkaistuun versioon Appstoressa.

<https://itunes.apple.com/fi/app/smash-office-instant-stress/id610320088?mt=8>

Liite 2. Linkki Smash the office-pelin julkaistuun versioon Androidille

<http://www.appbrain.com/app/smash-the-office-stress-fix/com.tuokio.smashtheoffice>