



# **NOCANDY DAY**

## **Selainpelin äänisuunnittelu ja toteutus**

Olli-Pekka Korpela

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011  
Viestinnän koulutusohjelma  
Digitaalinen ääni ja kaupallinen musiikki  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Viestinnän koulutusohjelma  
Digitaalisen äänen ja kaupallisen musiikin suuntautumisvaihtoehto

OLLI-PEKKA KORPELA: NoCandy Day – Selainpelin äänisuunnittelu ja toteutus

Opinnäytetyö 37 sivua.  
Toukokuu 2011

---

Opinnäytetyöni esittää Flash-pohjaisen internetselainpelin *NoCandy Day* musiikin ja äänien suunnittelun ja toteutuksen. Työssäni luodaan katsaus videopelihin ja erityisesti niiden ääniin eri näkökulmista, aina alkuajoista nykypäivään saakka. Lopuksi tarkastelen videopelien, erityisesti selain- ja mobiilipelien kaupallista potentiaalia.

Kyseessä on enimmäkseen elektronista musiikkia ja ääniefektejä sisältävä videopeli, jonka musiikit ja äänet olen säveltänyt ja tuottanut itse. Osallistuin myös pelin suunnitteluun ja äänien sovitukseen. Esittelen kaikki eri työvaiheet erikseen.

Työni onnistui erittäin hyvin, eikä monikaan pelaaja varmaan osaisi arvata äänisuunnittelijan olevan ensikertalainen. Käytin opinnäytetyössäni monipuolisesti ammattikorkeakoulussa oppimiani taitoja. Aloitin raportin kirjoittamisen ajoissa, eikä suurempaa kiirettä näin ehtinyt ilmetä. Opin prosessin aikana paljon uutta miksaamisesta, MIDI-tekniikasta, syntetisaattoreista ja videopelien äänimaailman hahmottamisesta.

**ABSTRACT**

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

OLLI-PEKKA KORPELA: NoCandy Day – Sound Design and Production of a Web Browser Game

Bachelor's thesis 37 pages.  
May 2011

---

My bachelor's thesis deals with the sound design and the production of a Flash-based Internet browser video game. In addition, this study gives an overview of video game sounds, from the past to the present. In the end, I look into the commercial potential of video games, especially of mobile games and browser games.

The graduation project is a video game containing mainly electronic music and sound effects, which I have composed and produced myself. I also took part in the design of the game and the arrangement of sounds. Each stage of the work is discussed separately.

I am very pleased with the outcome of my project. I was able to use the skills I have acquired when studying in a university of applied sciences in a versatile way. During the process, I learned a lot about mixing, MIDI techniques, synthesizers and the perception of the audible world of video games.

---

Key words: video game, browser game, mobile game, electronic music, sound effects.

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	6
2 VIDEOPELIMUSIIKKI- JA ÄÄNET .....	8
2.1 Peliäänten lyhyt historia .....	8
2.2 Videopelimusiiikki ja pop-musiikki .....	9
2.3 Videopelimusiiikki ja elokuvamusiiikki .....	10
3 SELAINPELIT .....	12
3.1 Selainpelit lyhyesti .....	12
3.2 Adobe Flash .....	13
4 ESITUOTANTO .....	14
4.1 Tekniikat ja työvälineet .....	15
4.1.1 MIDI ja plug-init .....	15
4.1.2 Sampletiedostot, samplepankit ja samplekirjastot .....	17
4.2 Musiikki .....	17
4.2.1 Alkumenumusiikki .....	18
4.2.2 Game over-musiikki .....	19
4.2.3 In game-musiikki .....	19
4.2.4 Tasonvaihdos-musiikki .....	21
4.2.5 Bonustasomusiikki .....	22
4.2.6 Loppuvastusmusiikki .....	22
4.2.7 Läpipeluumusiikki .....	22
4.3 Ääniefektit .....	23
5 JÄLKITUOTANTO .....	24
5.1 Miksaus .....	24
5.1.1 Stereokuva .....	25
5.1.2 Ekvälisointi .....	25
5.1.3 Kompressointi .....	26
5.1.4 Sidechain-kompressointi .....	26
5.1.5 Viiveet ja kaiut .....	27
5.2 Masterointi .....	28
5.2.1 M/S-tekniikka .....	29
5.2.2 Monialuekompressointi .....	29
5.2.3 Limitointi .....	30
5.3 Sovitus .....	30
6 KAUPALLISET NÄKYMÄT .....	32
7 POHDINTA .....	35

LÄHTEET.....36

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aihe on Flash-pohjaisen internetselaimen *NoCandy Day* musiikin ja äänien suunnittelu sekä toteutus. Tehtävän toimeksiantaja on GoodWiz t:mi, joka on aiemmin tehnyt paljon web-sivuja eri yrityksille. *NoCandy Day* on kuitenkin GoodWizin ensimmäinen julkaistava selainpeli, joskin tuleviakin on jo demovaiheessa. Pelin äänisuunnittelu koostuu musiikin säveltämisestä ja ääniefektien valinnoista ja mahdollisista äänittämisistä. Toteutus sisältää musiikin ja efektien sävellyksen, sovituksen, miksaamisen sekä tarkoituksenmukaisen masteroinnin. Raportissani pohdin lisäksi laajemmalti pelimusiikkia ja sen kehitystä, sekä tarkastelen sitä myös elokuvamusiikin näkökulmasta. Tutkin myös selainpelien mahdollisia kaupallisia mahdollisuuksia.

Olen jo pitkään etsinyt mahdollisuutta tehdä musiikkia ja ääniä peleihin ja GoodWizin tarjoama tilaisuus tuli erittäin hyvään aikaan. Lisäksi peli on hyvin yksinkertainen, joten siitä oli helppo aloittaa, joskaan tehtävästä ei haastetta puuttunut. Koska peli on GoodWizin ensimmäinen, on se eräänlainen käyntikortti tulevaa varten. Halusimme tehdä pelistä mahdollisimman toimivan ja edustavan, ei suoran kaupallisen hyödyn tavoittelemiseksi, vaan saadaksemme uskottavuutta kilpailijantäyteisillä selainpelimarkkinoilla. Lisäksi pelin koodi toimii pohjana seuraaville peleille. Halusin toteuttaa GoodWizin antamaa ohjeistusta mahdollisimman paljon, mutta tuoda myös oman luovan panokseni lopulliseen tuotteeseen. Selainpelien tekniset rajoitukset oli myös muistettava. Näiden seikkojen välinen tasapaino oli siis oleellisen tärkeä löytää.

*NoCandy Day* on toimintapeli, jossa pelaajan täytyy väistellä ruudulle ilmestyviä uhkia ja kerätä mahdollisimman paljon pisteitä. Pelaaja on pelissä hammas, jonka täytyy varoa karkkeja, jäätelöitä ja kolapulloja. Aina makeisen osuessa hampaaseen, se kellastuu ja kun näin tapahtuu tarpeeksi monta kertaa, peli loppuu. Tosin loppua voi viivästyttää erinäisillä keinoilla, kuten keräämällä hammasharjoja ja hammastahnatuubeja. Uhkien väistely on silti paras keino välttyä game overilta. Bonus-kenttä eli Candy Day taas antaa pelaajan kerätä niin paljon herkkuja kuin mahdollista, ja näin lisätä pistepottia. Yksinkertaista siis, mutta hyvin toteutettuna se toimii.

Tästä hyvä esimerkki on *Tetris*, joka on yksi maailman suosituimmista videopeleistä kautta aikojen (Kauppalehti 2010). Yksinkertaisuus oli myös avainsana lähtiessäni tuottamaan musiikkia peliin.

Käytin lähteinä paljon tuoreita kotimaisia graduja ja opinnäytetöitä, joissa kaikissa on lähes poikkeuksetta maininta peliäänisuunnittelun kirjallisuuden vähäisyydestä. Nämä ovatkin ainoita suomeksi kirjoitettuja teoksia aiheesta. Käytin lähteinä myös englanninkielisiä, laajempia tutkimuksia sekä yleismaailmallisempia äänityön oppaita.

TAULUKKO 1. Ajankäyttösuunnitelma

Työvaihe	Suunniteltu aika	Toteutunut aika
Esituotanto/sävellys	100 tuntia	75 tuntia
Sovitus	20 tuntia	30 tuntia
Miksaus	100 tuntia	50 tuntia
Lähteisiin tutustuminen	50 tuntia	70 tuntia
Raportointi	100 tuntia	125 tuntia

## 2 VIDEOPELIMUSIIKKI- JA ÄÄNET

### 2.1 Peliäänten lyhyt historia

Peliääniä on ollut olemassa melkein yhtä kauan kuin kaupallisia videopelejäkin. Anu Tukevan (2007, 25) mukaan maailman ensimmäisen videopelin määrittely on vaikeaa. Tukeva kuitenkin katsoo videopelien juurten sijoittuvan vuoteen 1958 asti, jolloin William A. Higinbotham kehitti Brookhavenin kansallislaboratorioon (Brookhaven National Laboratory) yksinkertaisen pelin nimeltä *Tennis for Two*. Ensimmäinen kaupalliseen tarkoitukseen tehty videopeli on Tukevan mukaan kuitenkin vuonna 1971 ilmestynyt *Computer Space*. Ensimmäiset peliäänet kuultiin kuitenkin vasta seuraavana vuonna, kun Atari julkaisi legendaarisen *Pongin*. Kovin paljon ei tosin vielä silloinkaan, vaan pelin äänimaailma koostui yksittäisestä *klik*-äänestä, joka syntyi pallon osuessa pelaajan pelialustaan. Peli oli aikanaan todella suosittu ja monet muistavatkin sen maailman ensimmäisenä videopelinä.

*Pongin* jälkeen seuraava merkittävä askel pelimusiikissa otettiin vuonna 1978, kun japanilainen peliyhtiö *Taito* julkaisi pelin *Space Invaders*. Peli äänimaailma koostui tasaisesta ja interaktiivisesta neljän laskevan äänen rytmipulssista, jotka muuttuivat pelin mukana. Melodisesta musiikista ei ollut vielä kyse, mutta *Space Invadersin* äänet antoivat jo merkkejä tulevasta interaktiivisesta pelimusiikista (Tukeva 2007, 28). *Space Invaders* oli *arcade*-peli, eli sitä ei ollut saatavilla vielä kotikäyttöön, vaan näitä ihmisen kokoisia pelilaitteita oli baareissa, ravintoloissa ja kyseisiä laitteita varten rakennetuissa pelihalleissa.

1980-luvulla videopelibuumi kasvoi räjähdysmäisesti ja sen myötä myös pelien äänet kehittyivät varhaisesta piipityksestä musiikiksi ja ääniefekteiksi. Monet pitävätkin 1980- ja 1990-luvun pelien musiikkia ”aitona” pelimusiikkina. Internetissä on paljon sivustoja jotka keskittyvät tämän ajan pelimusiikkiin, sellaisiakin joissa tehdään uutta musiikkia juuri näillä soundeilla. Commodore 64:n ja 8-bittisen Nintendo Entertainment Systemin äänipiirit ovat eniten edustettuna tässä genressä. Niitä voidaan kuulla paljon nykyajan elektronisessa pop-musiikissakin (Collins 2006, 9). Tässä vaiheessakin musiikki oli vielä aika lapsenkengissään verrattuna nykyaikaan, mutta monet sävellykset ovat



jääneet ihmisten mieliin. Ehkäpä juuri laitteiston yksinkertaisuus, esimerkiksi 8-bittisen Nintendon kolme mono-kanavaa ja yksi noise-kanava jätti enemmän tilaa luovuudelle. Nopealla kehityksellä on siis myös kääntöpuolensa, sillä rajoituksilla oli suuri merkitys sille, miten peliäännet toteutettiin. Nykykehitys on johtanut siihen, että vanhoista teknisistä rajoitteista on päästy eroon, mutta tilalle on tullut uusia ongelmia. Äänien ”raja-ton käyttö” (päällekkäiset taajuudet, äänen maksimointi, yliajo) ovat johtaneet tilanteeseen, jossa kymmenet äänikanavat kilpailevat pelaajan huomiosta. Kokonaisuudesta saattaa tällaisessa tapauksessa tulla kakofoniaa (Elsilä 2010, 13). Nykyään videopeleissä kuullaan musiikkia, jota ei välttämättä voi luokitella pelkästään videopelimusiikiksi. Tekniikan kehitys on johtanut siihen, että nykyajan pelimusiikki on usein samankaltaista kuin pop- tai elokuvamusiikki, myös tuotannon osalta.

## 2.2 Videopelimusiikki ja pop-musiikki

Populaarimusiikkia, tai versioita populaarimusiikkikappaleista on käytetty videopeleissä jo 1980-luvusta lähtien. Esimerkiksi vuonna 1982 rock-yhtye Journeyn kappale ”Don’t Stop Believin’ ” kuullaan Data Agen Atari-pelissä Journey’s Escape (Collins 2008: 111-112). Tämä oli myös ensimmäinen kerta maailmassa kun rock-yhtye esiintyi videopelissä. Tänä päivänä markkinoilla on useita pelejä, joissa voidaan jopa itse ”soittaa” lempiyhtyeen kappaleita. Tällaisia rytmiin perustuvia pelejä ovat esimerkiksi MTV’s Music Generator (Codemasters, 2000), FreQuency (Harmonix, 2001) ja Guitar Hero (Harmonix, 2005) (Collins 2008, 113).

Monet yhtyeetkin ovat toisaalta antaneet kunnianoisoituksensa videopelimusiikille. Ensimmäinen julkaisu oli Jerry Bucknerin ja Gary Garcian käsialaa. He tekivät Ted Nugentin sävellyksestä *Cat Scratch Fever* oman versionsa *Pacman Fever*, joka oli parhaimmillaan Yhdysvaltojen singlelistalla sijalla yhdeksän. He julkaisivat saman nimisen albumin vuonna 1982 (Tukeva 2007, 31). Internetin sosiaaliset videopalvelut ovat myös pullollaan käyttäjien videoita, joissa he soittavat esimerkiksi teknisesti vaativaa Super Mario Brosin tunnusmusiikkia. Videopelien vaikutukset näkyvät myös populaarikulttuurin visuaalisessa estetiikassa. Red Hot Chili Peppersin musiikkivideo kappaleelle Californication (1999) esittelee yhtyeen jäsenet videopelihahmoina, joita ikään kuin ohjataan pelaajan toimesta kuten videopelissä (Tukeva 2007, 11). Nykyään

pop-musiikin ja videopelimusiikin välinen ero on entistä vähäisempi, sillä useissa 2000-luvun peleissä on käytetty samaa musiikkia, jota myydään levykaupoissa ja sähköisesti. Nykyään monet pelit markkinoivat itseään tunnettujen artistien kappaleiden avulla ja artistit myyvät levyjään ja kappaleitaan suosittujen pelien avulla (Collins 2008, 111).

Kotimainenkin esimerkki videopelimusiikin ja pop-musiikin yhteisyydestä löytyy lähimenneisyydestä. Remedy Entertainmentin kehittämän *Alan Wake*-pelin musiikin on tuottanut Petri Alanko. Alanko on tuttu suomalaisille Hausmylly-yhtyeestä (YLE 2011). Tosin *Alan Waken* musiikki eroaa suuresti Hausmyllyn musiikista.

### 2.3 Videopelimusiikki ja elokuvamusiikki

Videopelimusiikki on usein hyvin samankaltaista kuin elokuvamusiikki. Erojakin kuitenkin löytyy.

Videopelimusiikki eroaa oleellisesti elokuvamusiikista siinä, että elokuvamusiikin säveltäjät tietävät täsmälleen mitä kuvassa tapahtuu ja mitä tulee seuraavaksi tapahtumaan, ja voivat säveltää musiikin täsmälleen kuvan tapahtumia seuraten. (Tukeva 2007, 19.)

Videopeleissä ei aina voi tietää mitä seuraavaksi tapahtuu, sillä se on pelaajasta riippuvaista. Tällaisia pelejä kutsutaan non-lineaarisiksi (Collins 2008, 4). *NoCandy Day* on enemmänkin lineaarinen peli, sillä pelaaja ei voi juurikaan vaikuttaa pelin kulkuun, vaan tavoitteena on pysyä hengissä mahdollisimman kauan, samalla kun tasot vaihtuvat. Pystyin siis keskittymään täysin pelin tunnelman luomiseen äänillä, joutumatta ajattelemaan rajoituksia joita non-lineaarisuus väistämättä aiheuttaisi. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi musiikin ”töksähtely” tasojen tai kentän vaihtuessa tai vain kerran kuultaviksi tarkoitettujen äänten uudelleen kuuleminen.

Toinen selvä ero elokuva- ja peliäänisuunnittelussa on siinä, että peliäänisuunnittelijalla ei ole todellista varmuutta siitä, miten äänet ovat balanssissa miksattuna toistensa kanssa. (Elsilä 2010, 10.)

Tästä olen osittain eri mieltä, sillä jos miksaus on tehty kunnolla, ei ongelmia pitäisi olla ellei ohjelmoija jostain syystä miksaa ääniä uudelleen. Tällaisessa tapauksessa peliäänisuunnittelijan täytyy myös testata peliä ja suosittelisin sitä muutenkin. Toisaalta, jos ääniä on satoja tai jopa tuhansia, voi ongelmia toki esiintyä.

Sekä elokuva- ja peliäänisuunnittelija tehtävä on kertoa äänien avulla mitä ruudussa tapahtuu (tai tulee tapahtumaan) ja luoda näille tapahtumille sopiva tunnelma. Se luodaan sekä musiikin ja ääniefektien avulla. Toisaalta, joskus täysi äänettömyyskin saa aikaan oikeanlaisen tunnelman. Pelimaailmassa ääniefekteillä tarkoitetaan ääniä, joita kuullaan peliä pelatessa. Ne liittyvät usein siihen mitä pelaaja tekee, eli ovat interaktiivisia. Useimmiten ääniefektit ovat napsahduksia, räjähdyksiä ynnä muita ei-musikaalisia ääniä. Ne voivat tosin olla myöskin musikaalisia ääniä. Tällöin ne usein täydentävät pelin musiikkia, kuten *NoCandy Dayn*kin tapauksessa. Videopelien ääniefektit saattavat olla hyvinkin samankaltaisia kuin elokuvien vastaavat, mutta usein peleissä käytetään synteettisempiä ääniä kuin elokuvissa. Elokuvien äänimaailma koostuu usein enemmän nauhotetuista Foley-äänistä. Ne ovat usein foleyartistin tuottamia luonnollisen kuuloisia ääniä, kuten askeleet ja vaatteiden kahinat (Ääni elokuvassa 2006).

## 3 SELAINPELIT

### 3.1 Selainpelit lyhyesti

Selainpelillä tarkoitetaan peliä, jota voidaan pelata internetselaimella, kuten esimerkiksi Internet Explorer, Mozilla Firefox tai Google Chrome. Tämä aiheuttaa tietenkin rajoituksia. Ensimmäiseksi tarvitaan internet-yhteys, tai peliä ei voi pelata. Toiseksi tarvitaan ohjelma, jolla peli toimii. Yksi sellaisista on Adobe Flash Player, joka löytyy nykypäivänä lähes jokaiselta kotikoneelta. Pelin täytyy myös olla tarpeeksi kevyt, jotta hitaammatkin internet-yhteydet ja vanhemmatkin tietokoneet jaksavat sitä pyörittää (Marks 2009, 359).

Suosittuja selainpelejä ovat esimerkiksi sosiaalisen median edelläkävijästä, Facebookista tutut Mafia Wars (Zynga, 2010) ja Travian (TravianGames, 2004). Selainpelejä ei pidä sekoittaa online-pelien toiseen genreen, jota Karen Collins (2008 79) kutsuu lyhenteellä MMO (massively multiplayer online games), jossa pelaajat pelaavat toistensa kanssa tai toisiaan vastaan reaaliaikaisesti. Tällaiset pelit ovat yleensä paljon isompia ja tehoa vaativampia kuin selainpelit. Ne myös useimmiten toimivat itsenäisinä peleinäkin ilman internet-yhteyttä. MMO-genreä edustaa esimerkiksi Linden Labin *Second Life* vuodelta 2003 (Collins 2008, 81).

### 3.2 Adobe Flash

Adobe Flash on alusta, jolla voidaan tehdä esimerkiksi web-sivuja, animaatioita ja pelejä. Useimmat nykyajan selainpelit ovatkin Flashilla tehtyjä. Vuonna 2008 Adobe Flash Player saavutti jo 99 prosenttia internet-käyttäjistä (Sundvik 2009, 3). Peliäänisuunnittelijan on hyvä tietää kohdealustan teknisistä mahdollisuuksista, ja selainpelien tapauksessa varsinkin rajoitteista. Mitä tarkemmin kohdealusta tunnetaan, ja mitä paremmin keskustellaan ohjelmoijien kanssa, sitä parempi lopputulos (Elsilä 2010, 27).

Olen aikaisemmin opiskellut hieman Flashin käyttöä, mutta koin tarpeelliseksi päivittää tietojani, sillä alusta on muuttunut radikaalisti vuosien saatossa. Koska se on muuttunut niin paljon, opettelin uudelleen vain tätä projektia koskevia seikkoja, eli kuinka äänet lisätään Flash-esitykseen ja kuinka ne liitetään tiettyihin tapahtumiin. Tämä auttoi minua huomattavasti pelin testauksen suhteen, ja testaus taas oli välttämätöntä äänien onnistumisen suhteen.

#### 4 ESITUOTANTO

Esituotannolla tarkoitetaan perinteisessä mielessä tutustumista tallennettavaan materiaaliin ja esittäjään, demonauhoitusten tekemistä ja lopullisen tuotteen toteutuksen suunnittelua (Mäkelä & Larmola 2009, 18). Tässä tapauksessa tarkoitan esituotannolla pelin musiikin ja äänien suunnittelua sekä sävellystä.

Tavoitteenani oli tehdä äänimaailmasta pelin visuaalista maailmaa mahdollisimman hyvin tukevaa ja mahdollisimman vähän pelaajaa häiritsevää. Ensisijaisesti peliänten tarkoitus on toimia pelaajan kannalta informatiivisesti. Jokaisella pelin äänitehosteella ja musiikilla tulee olla selkeä funktio sillä hetkellä kun se kuullaan pelissä. Jos musiikin tai ääniehosteen toistamiselle ei ole hyvää syytä, ei pelaajan tarvitse sitä siinä tapauksessa kuulla (Elsilä 2010, 11).

Sain GoodWizilta ohjeistusta sen verran että musiikin pitäisi olla joko mahtipontista sankarimusiikkia, tai vaihtoehtoisesti rentoa funkia. Valitsin jälkimmäisen vaihtoehdon, koska tunsin sen itselleni ja kyvyilleni sopivammaksi. Olen aikaisemmin tuottanut paljon hip hop ja funk-musiikkia, joten tästä oli hyvä lähteä liikkeelle. Myöhemmin lisäsin tosin peliin myös ”sankarimaisia”, pelaajaa palkitsevia ääniä. Kun pelin pelaa läpi, pelaaja kuulee ehkä parhaan esimerkin tästä.

Äänimaailma on vanhoja pelejä kunnioittava ja myös niille paljon velkaa. Peliäänisuunnittelussa on useimmiten rajoituksia, jotka määräävät, miltä lopulliset peliäänit kuulostavat. Tämä johtuu siitä, että pelaajat ovat tottuneet tiettyihin teemoihin ja osaavat määritellä ne hyvin. Pelaajilla on vahvat ennakkokäsitykset siitä, miltä tietynlaisen pelin tulisi kuulostaa (Elsilä 2010, 20). Koska peli on ”arcademainen”, piti myös äänimaailman olevan sellainen. Eli pelin musiikin ja äänten täytyi olla interaktiivista ja dynaamista, mutta kuitenkin yksinkertaista. Pelimusiikilla luodaan tunnelma pelin virtuaaliseen maailmaan, ja peliäänisuunnittelijan tehtävä on ymmärtää mahdollisimman nopeasti miten se luodaan, heti kun tiedetään minkälaisesta pelistä on kyse (Marks 2009, 29). Karen Collins (2008, 139) kuvailee dynaamisen audion (suom. äänen) laajaksi käsitteeksi, joka sisältää sekä interaktiivista että mukautuvaa audiota.

Legendaarisen Super Mario-pelisarjan musiikin säveltäjä Koji Kondo on jakanut dynaamisen pelimusiikin säveltämisen kyvyt neljään pääkategoriaan:

1. kyky luoda musiikkia joka muuttuu jokaisella pelikerralla;
2. kyky luoda monipuolista tuotantoa yhden sävellyksen eri teemoista;
3. kyky yllättää ja lisätä pelinautintoa; ja
4. kyky lisätä musikaalisia elementtejä, joita luodaan peliä pelaamalla.

Koen, että onnistuin kolmessa viimeisessä kategoriassa. Ensimmäinen ei oikeastaan ollut edes mahdollista, pelin lineaarisuuden vuoksi. Onnistumisen perustelut:

2. alku- ja game over-musiikit sekä in-game- ja loppuvastusmusiikit on luotu samoista teemoista.
3. in-game-musiikki ikään kuin kasvaa pelin edetessä ja bonus-kenttämusiikki iskee varmasti yllättäen.
4. kun vihollismakeiset osuvat ruudun alareunaan, kuuluu pentatonisen Fis-mollin asteikkoon kuuluvia poksahduksia. Lisäksi bonus-kentässä kerätyt herkut kilahtelevat saman asteikon mukaisesti.

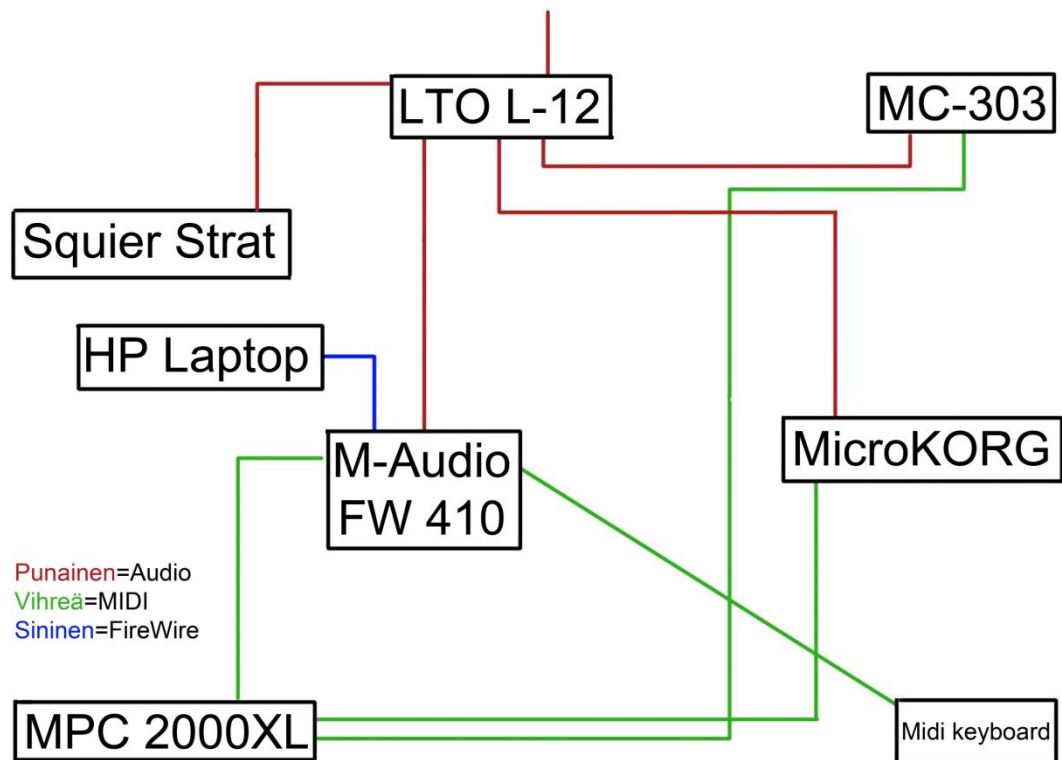
#### 4.1 Tekniikat ja työvälineet

##### 4.1.1 MIDI ja plug-init

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) tarkoittaa musiikki-instrumenttien digitaalista tiedonsiirtoväylää. MIDI on laitevalmistajien solmima sopimus, joka mahdollistaa digitaalisten soittimien ja laitteiden kommunikoinnin keskenään. Ensimmäinen MIDI-versio 1.0 julkaistiin elokuussa 1983 (Tuominen 1989, 13). Lähde on vanha, mutta edelleen relevantti, sillä MIDI ei ole juurikaan muuttunut itsessään vaikka onkin saanut lisää käyttötarkoitushallinnallisuksia. Yleisimmät MIDI-käskyt ovat Note On (koskettimen alas painaminen), Note Off (koskettimen vapauttaminen), Ctrl. Change (esimerkiksi modulaatiopyörän liike), After Touch (kosketiniskun jälkeinen kosketinliike), Prog. Change (soundin vaihto), Pitch Bender Ch. (pitch bendin taivutus) (Tuominen 1989, 21).

Käytin MIDI-tekniikkaa projektissa muutamalla eri tavalla. Tietokoneeni toimii kotistudiossani MIDI-isäntälaitteena ja olen liittännyt siihen ulkoisia syntetisaattoreita ja samplereita, joita tietokone siis ohjaa MIDI:n avulla. Lisäksi minulla on MIDI keyboard, jolla ohjaan signaaleja tietokoneelle, ja edelleen esimerkiksi syntetisaattorille. Tällä masterkeyboardilla voin myös ohjailla tietokoneen virtuaalisia soittimia, plug-ineja. Tarkempi yhteyskartta kaaviossa 1.

Plug-ineillä tarkoitetaan ohjelmia, jotka toimivat isäntäohjelman sisällä. Musiikintuotannossa niillä voidaan tehdä lähes mitä tahansa. Useimmilla plug-ineillä on kuitenkin oma erityistehtävänsä. (Huber & Runstein 1995, 239). *NoCandy Dayn* toteutuksessa käytetyt plug-init ovat virtuaalisia soittimia ja efektejä.



KAAVIO 1. MIDI- ja audioyhteykskartta



#### 4.1.2 Sampletiedostot, samplepankit ja samplekirjastot

Sampletiedosto tarkoittaa yksinkertaisimmillaan tietokoneelle tallennettua ääninäytettä (Huber & Runstein 1995, 480). Käytän tekstissä sampletiedostoista myöhemmin sanaa sample, jolla tarkoitan tässä yhteydessä valmiiksi äänitettyä ääninäytettä, esimerkiksi virvelirumpua, jota käytetään sekvensserissä ”soittimena”. FL Studioissa on sisäänrakennettu sampleri, johon samplet on helppo lisätä haluamalleen paikalle. Sampleri on laite tai ohjelma, jolla voidaan äänittää ja prosessoida sampleja (Huber & Runstein 1995, 218). Käytin myös plug-in-samplereita, joihin on usein multisamplatty soittimia. Tämä tarkoittaa esimerkiksi virtuaalisessa pianossa sitä, että jokainen koskettimiston ääni on äänitetty erikseen, usein aidosta soittimesta. Näin saadaan vaikutelma aidosta pianosta (Emusician 2011). Tällaiset samplepankit vievät paljon tilaa ja tehoa tietokoneelta, mutta alkavat nykypäivänä olemaan jo standardi laitteiden kehittymisen ansiosta. Koska edellisessä mainittu MIDI-tekniikka on vain sarja käskyjä, täytyi minun tehdä niistä sampleja.

Samplekirjastot ovat nimensä mukaisesti isoja samplekokoelmia ja niitä myydään erikseen esimerkiksi cd- tai dvd-muodossa (Huber & Runstein 1995, 219). Internetissä on myös paljon sivustoja, joita voidaan kutsua samplekirjastoiksi. Usein niihin on mahdollista lisätä omia sampleja, joten ne ovat ikään kuin kaikkien yhteisiä, jonkalaiseksi kirjasto tavanomaisesti mielletäänkin.

#### 4.2 Musiikki

*NoCandy Day* on Aki Järvisen (1999, 176) genrejaottelun mukaan toimintapeli. Peli on myös lineaarinen, eli pelaaja ei voi juurikaan vaikuttaa pelin kulkuun. Pelissä kuultava musiikki määräytyy pitkälti kyseessä olevan peligenren mukaan. On tärkeä muistaa, ettei luoda mitään liian epätavallista tai outoa. Pelaajat ovat tottuneet heille tuttuihin peligenreihin ja niissä soitettavaan musiikkiin. Outo tai genreen nähden uudentyylinen musiikki saattaa kuulostaa häiritsevältä (Elsilä 2010, 32).

Tämä (ja lineaarisuus) oli oikeastaan helpottava fakta, sillä kuten jo mainittu, peli on ensimmäinen sekä GoodWizille että minulle. Sovitus oli koko lailla hankalaa jo tällaisessakin pelissä ilman aiempaa kokemusta. Siitä lisää sovitussuosiossa. Kun aloitin tekemään musiikkia, olin ajatellut käyttäväni vain yhtä tai kahta sävelasteikkoa sävellyksissäni, jotta musiikin tunnelma pysyisi samankaltaisena koko pelikokemuksen ajan. Näin teinkin, ja jo varhaisessa vaiheessa valitsin asteikoiksi pentatonisen Fis-mollin ja pentatonisen Cis-mollin. Ne sopivat myös yhteen erittäin hyvin, sillä molemmissa on paljon samoja ääniä.

#### 4.2.1 Alkumenumusiikki

Halusin alussa soivan musiikin olevan ennakoivaa ja rauhallista, toisaalta myös hieman paikallaan polkevaa, jotta se kannustaa aloittamaan pelin, mutta ei toisaalta häiritse kovin paljon soidessaan uudestaan ja uudestaan. Loin rauhallisen vaikutelman jättämällä rummut pois, perkussioita lukuunottamatta. Taustalla suhiseva kohina phaser-efektillä varustettuna tuo vaikutelmaa liitämisestä, jota pelissä tehdään. Phaser-efekti perustuu diskantissa syntyvään viiveeseen eli taajuudesta riippuvaan vaiheistukseen (Laaksonen 2006, 369). Kappaleen yksinkertainen melodia on toteutettu MicroKORG-syntetisaattorilla.

Vaikka sävelsin kappaleen alunperin alkumusiikiksi, se päätyikin lopulta game over-musiikiksi. Tämä idea tuli GoodWizin puolelta. Se olikin hyvä ajatus, jota en olisi itse tullut keksineeksi. Mielestäni kappale kuvastaakin enemmän game over-tilannetta kuin alkua, näin jälkikäteen arvioituna.

Tästä sainkin idean uudelle alkumusiikille. Alkuperäinen kappale perustui jälleen Fis-molliasteikkoon. Päätin tehdä alkumusiikista iloisemman kuuloista, joten vaihdoin sävellajin duuriksi. Duurisävellajia pidetään yleisesti iloisena, ja molliasteikkoa surullisena (iGS-Arkisto 2011). Vaihdoin myös osan soundeista ja onnistuinkin luomaan aika mukavan ja odottavan tunnelman pelin alkuruutuun.

#### 4.2.2 Game over-musiikki

Kun pelaajaan osuu tarpeeksi monta karkkia, peli loppuu. *Game over*-musiikin oli siis oltava jotakin loppua kuvastavaa. Blues-musiikki sopi tähän mielestäni erittäin hyvin, joten sävelsin yksinkertaisen ja hitaan blues-kappaleen pentatonisesta Fismolliasteikosta. Kappale onnistui, mutta oli ehkä kuitenkin liian erilainen verrattuna pelin muuhun äänimaailmaan, joten se ei kuitenkaan jäänyt lopulliseksi game over-musiikiksi. GoodWizin ohjelmoija Jarno Kangas laittoi tarkoittamani alkumenumusiikin game over-ruutuun. Tämä sopikin erinomaisesti ja kertoo myös yhteistyön tärkeydestä. Kun kuulin ja näin ensimmäisen kerran tämän ratkaisun, tunsin tunnelman juuri oikeanlaiseksi. Nyt kuulosti siltä, että peli on ohi, mutta musiikki antaa hieman toivoa uudesta yrityksestä. Sain tästä myös idean uudeksi alkumenumusiikiksi.

#### 4.2.3 In game-musiikki

Projektin tärkein osa ainakin omalta kannaltani oli musiikki, joka soi itse peliä pelatessa. Kuten sovimme GoodWizin kanssa, tein siitä rennon kuuloista elektronista funk/disco-musiikkia. Tavoitteena oli tehdä musiikkia joka sopii pelin tunnelmaan, mutta myöskin sellaista johon ei kyllästy heti toisella pelikerralla. Kuitenkaan se ei saanut jäädä liikaa taustallekaan, jotta se pitäisi peliä mielenkiintoisena omalta osaltaan. Funk-musiikissa groove on ehkä tärkein osa kappaletta, koska se luo rytmin, jonka tahtiin muut soittajat soittavat. Kehämäisesti toistuva, yhden tai kahden tahdin rytmikuvio synnyttää grooven. Rytmisektion muodostavat rummut ja basso sekä usein rytmikitara (Silvonen 2010, 9). Halusinkin kappaleeseen tiukan, mutta rauhallisen grooven, jonka tahdissa on mukava pelailla. Enkä katsonut pahaksi pelaajan mahdollista pään nyökyttämistä kappaleen rytmisissä.

Aloitin rummuista, jotka ohjelmoin Native Instrumentsin virtuaalisella plug-inilla nimeltä Kontakt. Kontakt on virtuaalinen sampleri, johon voidaan ladata samplepankkeja, jotka sisältävät nimensä mukaisesti sampleja (Native Instruments 2011). Tässä tapauksessa käytin samplepankkia nimeltä DMX Kit, joka on virtuaalinen versio 1980-luvulla valmistetusta DMX-rumpukoneesta. Valitsin tahtilajiksi 4/4, tempoksi 108, ja soitin rummut MIDI-keyboardillani, yksinkertaisesti bassorumpu

ensimmäiselle ja kolmannelle, ja virveli toiselle ja neljännelle iskulle. Kokeilin hi-hat-kompiksi erilaisia yhdistelmiä, ja päädyin todella yksinkertaiseen ratkaisuun, koska tiesin lisääväni perkussioita kappaleeseen.

Perkussiot ohjelmoin samalla tavalla, kokeilun kautta. Käytin tällä kertaa ohjelmaa Native Instruments Battery, joka on virtuaalinen rumpukone (Native Instruments 2011). Battery käyttää hyväkseen samplepankkeja samaan tapaan kuin Kontakt, mutta käyttöliittymä on erilainen ja enemmän rumpusoundeja ajatellen ohjelmoitu. Valitsin samplepankin ”Afro-Cuban Kit”, koska sen soundit kuulostavat puhtailta ja luonnollisilta perkussioilta, joita tämänkaltainen kappale vaati. Kokeilin monia soundeja, joista lopulliseen versioon jäivät congat ja shaker. Soitin rytmiosuuden ensin keyboardilla ja korjasin soittovirheet heti perään. Tämä oli mahdollista MIDI-tekniikan kvantisointi-ominaisuuden ansiosta. Kvantisoinnilla tarkoitetaan MIDI-signaalien sovittamista haluttuun rytmiin (MIDI Manufacturers Association 2011).

Bassolinjan soitin MC-303-syntetisaattorilla MIDI-keyboardini kautta. Syntetisaattori on laite, jolla voidaan tuottaa synteettisiä ääniä. Se on kokonaisuus, joka koostuu signaalilähteistä sekä signaalien ohjaus- ja muokkauslaitteista, eräänlainen kompakti studio (Lindeman 1980, 135). Puolisen tuntia soiteltuani päädyin kyseiseen ratkaisuun. Monen kokeilun jälkeen huomasin yksinkertaisimman ratkaisun olevan paras bassolle. Lisäsin bassoon hiukan portamento-efektiä, saadakseni eloa muuten vähän tönköltä kuulostavaan riffiin.

Kappaleen pohjaluuppi oli siis aika lailla valmis ja tämän jälkeen kokeilinkin paljon erilaisia soundeja, jotka tukisivat sekä musiikkia, että pelin visuaalista puolta. MicroKORGista löysinkin hyvän soundin, jonka phaser-efekti toi pelin kaipaamaa liittämisen tuntua. Sain sillä myös hyvin stereokuvan keskialaa täytettyä. Stereokuvasta lisää jälkituotanto-osiossa. Kappaleen kaksi sointua ovat bassolinjaa mukailleen Fis-molli7 ja Cis-molli.

Tämän jälkeen soitin Squier Strat-sähkökitaralla lyhyen ja yksinkertaisen luupin, joka koostuu B, Cis, A ja Fis- äänistä. En juurikaan hakenut kitarasta mitään tiettyä soundia, vaan halusin puhtaan, linjatasoisen signaalin nauhalle. Näin pystyisin muokkaamaan soundin jälkeenpäin sellaiseksi kuin tahdon, käyttämällä hyväkseni virtuaalisia plug-ineja.

Sävelsin kappaleeseen kaksi hieman erilaista melodiaa, toisen MicroKORGIN ”Funky Lead”-presetillä ja toisen Native Instrumentsin FM-8 plug-inilla, joka on virtuaalinen syntetisaattori (Native Instruments 2011). FM-8:sta valitsin soundin nimeltä ”Ambient Mallet”, tosin hieman muokattuna tarkoitukseen sopivammaksi. Molemmat olivat mielestäni aika onnistuneita, ja päätinkin lopulta säästää molemmat, sillä ne sopivat hyvin yhteen ja toivat yhdessä kappaleeseen toivottua dynamiikkaa.

#### 4.2.4 Tasonvaihdos-musiikki

*NoCandy Dayssa* on 25 tasoa, joissa viholliset ja taustat muuttuvat pelin edetessä. GoodWiziltä tuli toivomus, että tekisin jonkinlaisen musikaalisen tauon tasojen välille. Olinkin demovaiheessa peliä kokeillessani ajatellut jotain samankaltaista. Ilman sitä ei oikein tullut sellaista tunnetta että taso olisi vaihtunut, vaikka ruudussa tosin luki ”next level”. Kun in game-musiikki oli GoodWizin puolesta hyväksytty, tein siihen sopivan väliosan.

Väliosan piti olla tarpeeksi iskevä ja erilainen kuin itse kappale ja kuitenkin samankaltainen, jotta tunnelma ei muuttuisi liikaa. Päätin lisätä virtuaalisen torvisektion soittamaan lyhyen, yhden tahdin pituisen osion. Käytin tähän Liquid Instrumentsin Horn Sectionia, joka on multisamplays-tekniikkaa varsin monipuolisesti hyödyntävä plug-in. Sillä voi ohjelmoida aika lailla rajattomasti torvisektioita, jos vaan aikaa, taitoa ja kärsivällisyyttä riittää. Tein kaksi eri versiota, toisen Fis-mollista ja toisen Cis-mollista, välttääkseni staattisuutta ja toisaalta lisätäkseni dynamiikkaa. Muut soittimet väliosassa olivat samoja kuin edellisessä kappaleessa mainitut.

#### 4.2.5 Bonustasomusiikki

Bonustason musiikin täytyi olla jotain nopeaa ja ehkäpä jopa hieman sekavaa, jotta saataisiin vaikutelma kiireestä, jopa paniikista. GoodWizin Perttu Mustosen taustagrafiikka vahvisti visiotani musiikista. Valitsin tempoksi 180 ja ohjelmoin rumpuihin grooven, joka antaa vaikutelman kiireestä. Tein sen sijoittamalla virvelin hieman ennen toista ja neljättä iskua ja hi-hat-kompilla. Päälle soitin bassolinjan, joka tempon nopeudestakin johtuen oli pakko olla yksinkertainen. Tämä oli myös tarkoitus, sillä tiesin lisääväni arpeggio-tyylisiä syntetisaattori-fraaseja taustalle. Tein bassolinjan MC-303:lla.

Arpeggio tarkoittaa tietyn soinnun äänien soittamista peräkkäin (Teague Purtell Music Learning 2011). Ohjelmoin kaksi erilaista arpeggiota, toisen FM-8- ja toisen PoiZone-plug-inillä. PoiZone on virtuaalinen syntetisaattori, joka on suunniteltu käytettäväksi ammattitasolla, mahdollisimman helposti (Image Line 2011).

#### 4.2.6 Loppuvastusmusiikki

Halusin loppuvastusmusiikin olevan samankaltaista tai ainakin samansuuntaista kuin itse pelimusiikki. Käytin jälleen tuttuja Fis-molli ja Cis-molliasteikkoja. Tällä kertaa hain kuitenkin synkempää ja toiminnallisempaa tunnelmaa. Tempon 110 pidin samana kuin pelimusiikissa. Näin vaihto pelimusiikista loppuvastusmusiikkiin kuulostaa saumattomalta. Käytin loppuvastusmusiikin sävellyksessä samoja syntetisaattoreita ja plug-ineja kuin edellisissä kappaleissakin. Kontakt, Battery, FM-8 ja MicroKORG olivat käytössä.

#### 4.2.7 Läpipeluumusiikki

Kuten mainitsin aiemmin, tein läpipeluumusiikista ”sankarimaista” ja toivon että sekin osaltaan palkitsisi pelaajaa läpipääsyn ohella. Soitin melodian, joka mukailee MSX-peli Maze of Galiouksen teemamusiikkia vuodelta 1984. Varsinaisesta plagioinnista ei kuitenkaan ole kyse. Pari ensimmäistä intervallia ovat samoja kuin Maze of

Galiouksessa, mutta melodia loppuu fanfaariin, jonka sävelsin itse. Tämän jälkeen soi MicroKORG ja Fis-molli7 arpeggiolla, joka toi mieleeni juurikin videopelin loppumusiikin, referenssinä esimerkiksi Nintendon The Legend of Zelda (1986).

#### 4.3 Ääniefektit

Käytin ääniefektien luomiseen enimmäkseen Roland MC-303-syntetisaattoria, joka soveltuikin enemmän kuin hyvin mielikuvaani retro-tyylisestä äänimaailmasta. Halusin dynamiikkaa ääniefekteihin, joten tein monista jopa kuusi versiota, joista GoodWizin ohjelmoijat voisivat valita ja halutessaan ja osatessaan käyttää vaikkapa kaikkia satunnaisesti. Eli, kun pelaaja esimerkiksi kerää bonuskentän karkkeja, kuuluisi joka kerta vähän erilainen ääni (kuudesta vaihtoehdosta). Käytin myös MicroKORG-syntetisaattoria ääniefektien luomiseen, esimerkiksi hammastahnatuubin keräysäänet on tehty sillä. Monet äänistä on rakennettu kahdesta tai kolmesta eri äänestä päällekkäin.

Äänitin itse efektin joka kuuluu, kun pelaaja kerää hammasharjan. Käytin nauhoitukseen T-Bone SC450-merkkistä, herttakuvioista kondensaattorimikrofonia ja Colgate 360° -hammasharjaa. Kondensaattorimikrofoni on vähähäiriöinen mikrofoni, jonka toiminta perustuu muuttuvan kapasitanssin periaatteeseen (Laaksonen 2006, 237). Herttakuvio on mikrofonin suuntakuvio, joka ottaa ääntä edestä paremmin kuin takaa (Laaksonen 2006, 233).

Pesin siis hampaitani mikrofonin edessä, noin 30 cm päästä, proximity-efektin välttämiseksi. Proximity-efekti eli lähiaäänivaikutus syntyy kun mikrofoni on hyvin lähellä äänitettävää kohdetta aiheuttaen bassoalueen korostumista (Laaksonen 2006, 243). Nauhoitin hampaidenpesua noin minuutin ja editoin tästä mielestäni parhaat kohdat, joista tein kolme itsenäistä samplea. Räjähdyks-sampleja en itse ole aikaisemmin ole nauhoittanut, eikä se ollut mahdollista nytkään. Tarvitsin kuitenkin sellaisia, joten lainasin ääniä internetissä olevasta samplekirjastosta osoitteessa [www.freesound.org](http://www.freesound.org), jossa on nimensä mukaisesti ilmaisia ääniä jaossa käyttäjille. Valitsin sieltä mieluisia räjähdysä neljä kappaletta, joita voidaan kuulla loppuvastuksen kukistuessa, juuri ennen läpipeluumusiikkia.

## 5 JÄLKITUOTANTO

Nykyaikana, varsinkin elektronisessa musiikissa, esi- ja jälkituotannon raja on hyvin häilyvä. Usein jo kappaletta säveltäessä tehdään ratkaisuja, joita voisi perinteisessä mielessä kutsua miksaamiseksi. Soundin hakeminen syntetisaattorista on jo eräänlaista miksaamista, sillä silloinkin etsitään miellyttävintä tai sopivinta ääntä tulevaan musikaaliseen tuotokseen. Tässä kappaleessa kerron musiikin miksausvaiheesta ja tarkoituksenmukaisesta masteroinnista.

### 5.1 Miksaus

Miksin *NoCandy Dayn* äänet digitaalisesti FL Studio-ohjelmalla. Käytin työvälineinä plug-ineja, jotka on suunniteltu miksaustarkoitukseen. Niitä ei siis pidä sekoittaa aiemmin mainittuihin virtuaalisiin soittimiin ja sampleihin. Efektointi tarkoittaa eri asiaa kuin ääniefektit. Tulen selvittämään erot tarkemmin seuraavissa kappaleissa. En käsittele jokaista miksausksen yksityiskohtaa, vaan esittelen lähinnä tekniikoita, joita käytin pelin musiikin luomisessa.

Ensin oli tärkeää muuttaa kaikki MIDI-käskyt audioksi. Lähetin siis MIDI-käskyt syntetisaattoreille FL Studio-ohjelmalla, johon ne myös palasivat Alto LTO-12-mikserin ja M-Audio FW410-äänikortin kautta (ks. kaavio 1). FL Studio on virtuaalista moniraitatekniikkaa hyödyntävä digitaalinen työasema eli DAW (digital audio workstation). DAWeilla voidaan tuottaa musiikkia monipuolisesti, eli esimerkiksi tallentaa, muokata ja siirtää audiota haluttuun muotoon (Laaksonen 2006, 376). LTO-12 on analoginen mikseri, johon voidaan kytkeä 12 mikrofoni- tai linjasisääntuloa (Direct Pro Audio 2009). M-Audio FW410 on äänikortti, joka mahdollistaa audio- ja MIDI-signaalien äänittämisen tietokoneelle, sekä niiden ulostulon (M-Audio 2011).

Muunsin kaikki FL Studion sisäiset MIDI-käskyt digitaaliseksi audioksi, tarkemmin WAVE-tiedostoiksi. WAVE on yleisesti käytetty hyvälaatuinen äänitiedostomuoto, jota yleisimmät digitaaliset työasemat tukevat (Laaksonen 2006, 218). Tein tämän koska halusin tehdä lopullisen masteroinnin Pro Tools-ohjelmalla Boss BR900CD:llä, jotka ovat molemmat digitaalisia työasemia.



### 5.1.1 Stereokuva

Stereokuva tarkoittaa sitä, kuinka kuuliija kuulee äänet stereolaitteiston kautta. Stereokuvaan sisältyvät stereokanavat L ja R, eli vasen ja oikea. Ne muodostavat yhdessä myös mielikuvan siitä, että myös kaiuttimien väliseltä alueelta kuuluu ääntä (Laaksonen 2006, 273). Laajasti stereokuvaan sijoitetut äänisignaalit auttavat miksausun erottelevuutta. Nykyään on tapana täyttää stereokuva mahdollisimman täyteen, samalla kuitenkin varoen päällekkäisyyksiä ja ylilyöntejä. Projektin musiikki on aika yksinkertaista ja sisältää melko vähän elementtejä, joten niiden sijoittaminen stereokuvaan oli suhteellinen helppoa. Tein sen ekvalisoimalla, sekä panoroimalla. Panorointi tarkoittaa elementtien sijoittamista mille tahansa paikalle stereokuvassa (Huber & Runstein 1995, 477). Panoroin rummut ja basson keskelle kaikissa kappaleissa. Perkussiot panoroin oikealle ja vasemmalle, mutta ei aivan stereokuvan äänilaidoille, johon jätin tilaa harmonisille elementeille, kuten esimerkiksi in game-musiikin sointuja soittavalle syntesisaattoriosalle. Panoroin myös aiemmin mainitut arpeggiot ja kohinaefektit stereokuvan äänilaidoille.

### 5.1.2 Ekvalisointi

Ekvalisoinnilla kompensoidaan vaihtelevuuksia ja eroavaisuuksia äänisignaalin taajuusvasteessa (Huber & Runstein 1995, 326). Ekvalisaattorilla voidaan siis hallita äänisignaalin äänenväriä ja harmonisuutta (Huber & Runstein 1995, 350). Ekvalisoin miksausvaiheessa lähinnä bassorumpua ja bassoa. Koska molemmat kuuluvat taajuusvasteen matalaan päähän, ne joutuvat usein taistelemaan samoista taajuuksista. Koska kuulin kuitenkin aika selvästi molemmat päällekkäinkin kaikissa kappaleissa, päätin leikata vain 2 desibeliä bassorummun 62 Hz kohdalta, ja vastaavasti lisätä saman verran bassoa samalle taajuusalueelle. Tein ekvalisoinnit FL Studion sisäisellä ekvalisaattorilla.

### 5.1.3 Kompressointi

Kompressorin musiikintuotannossa tarkoittaa efektiä, joka on eräänlainen automaattinen äänenvoimakkuuden säädin. Kun äänisignaali nousee yli ennaltamäärätyn kynnyksen (threshold), kompressorin vaimentaa ylimenevän signaalin äänenvoimakkuutta, pienentäen signaalin dynaamista alaa (Huber & Runstein 1995, 362). Käytin kompressointia tässä projektissa enemmänkin efektinä kuin äänenvoimakkuuden korjaajana. Koska tein suurimmat osan äänistä MIDI-tekniikalla, ei syytä tällaiseen dynamiikan korjailuun ollut. Käytin kompressoria oikeastaan vain rumpu- ja bassokanavissa, saadakseni ne kuulostamaan hyvältä yhdessä.

### 5.1.4 Sidechain-kompressointi

Sidechainkompressoinnilla tarkoitetaan kompressointia, joka tapahtuu jonkin ulkopuolelta tulevan signaalin mukaisesti. Tätä tekniikkaa käyttämällä saadaan halutut elementit kuulumaan paremmin miksauksessa (Forsman & Valtee 2010, 43). Käytin sidechain-kompressointia kaikissa pelin kappaleissa bassorummun erottelemiseksi bassosta. Käytin tekniikkaa myös luomaan musiikkiin rytmiä. Esimerkiksi loppuvastusmusiikissa kaikki muut elementit paitsi rummut on sidechainkompressoitu. Näin sain aikaan haluamani ”pumppaavan” rytmin. Käytin sidechainkompressointiin kolme eri FL Studion sisäistä kompressoria. Näihin kompressoreihin kytkin eripituiset signaalit, ja säädin myös hieman eripituiset lähtö- ja viiveajat. Näin sain kolme erilaista sidechainkompressoria, joilla hallitsin haluamiani audiokanavia.

### 5.1.5 Viiveet ja kaiut

Kaiku (reverb) tarkoittaa musiikintuotannossa ääntä joka jatkaa soimista alkuperäisen signaalin jälkeen. Kaiku syntyy tilasta jossa signaalia kuunnellaan. Kaiutettu signaali voidaan jakaa kolmeen osaan: alkuperäinen signaali, etuheijaste ja jälkikaiku (Huber & Runstein 1995, 91). Kaiku voidaan synnyttää myös digitaalisesti. Nykyajan reverb-plug-ineilla voidaan imitoida lähes mitä luonnollista tilaa hyvänsä (Laaksonen 2006, 365). Tein kaikki *NoCandy Dayn* kaikuefektit jälkeinpäin digitaalisesti, parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi ja joustavuuden maksimoimiseksi.

Viive (delay) merkitsee kahta asiaa musiikintuotannossa, joista toinen on usein hyvin epätoivottava. Joskus digitaalisessa ympäristössä ilmenee viiveitä, erinäisistä syistä johtuen. Tällainen syy saattaa olla esimerkiksi tietokoneen muistin riittämättömyys. Tämä johtaa siihen, että äänityslaitteistolle (tietokoneelle) tuleva signaali on myöhässä äänilähteeseen verrattuna. Tällöin on vaikeaa, jopa mahdotonta soittaa tai laulaa oikeassa rytmissä. Tällaisiin ongelmiin on monia eri ratkaisuja, uudelleenreitittämisestä delay compensationiin. Myös muita äänilähteitä voidaan viivästyä, jotta ne saataisiin samaan rytmiin tahattomasti viivästyneen signaalin kanssa.

Toinen merkitys viiveelle on mieluisampi musiikintuottajalle. Yksinkertaisimmillaan sillä tarkoitetaan efektiä, jonka avulla toistetaan äänisignaali uudestaan ennaltamäärätyn ajan kuluttua (Laaksonen 2006, 366). Viive eroaa kaiusta sillä tavalla, että viive on alkuperäisen signaalin toisinto, kun taas kaiku on enemmänkin tilasta riippuvainen, luonnollisempi efekti.

Käytin kaikkien äänien jälkituotannossa sekä viiveitä, että kaikuja. FL Studion sisäisessä mikserissä on 4 send-kanavaa, johon voidaan lähettää varsinaisten audiokanavien signaaleja josta ne palaavat master-kanavaan (ks. kuva 1). Laitoin send 1-kanavaan reverb-plug-inin ja send 2- ja send 3-kanavaan delay-plug-inin. Kytkin kaikkiin käytössä oleviin send-kanavien plug-ineihin asetuksen, joka estää alkuperäisen, prosessoimattoman signaalin lähettämisen edelleen send-kanavasta master-kanavaan. Näin voin hallita pelkän prosessoidun signaalin tasoja.



KUVA 1. FL Studion sisäinen mikseri

## 5.2 Masterointi

Bob Katz toteaa kirjassaan *Digital Recording - The Art and Science of Mastering Audio* (2002, 11) masteroinnin olevan äänituotannon viimeinen luova vaihe ja viimeinen mahdollisuus korjata mahdolliset virheet. Selainpelin äänituotanto eroaa suuresti pop-musiikin tuotannosta, mutta tarkoituksenmukainen masterointi on ammattimaisessa musiikintuotannossa nykypäivänä välttämätöntä. Tarkoituksenmukaisella tarkoitan tässä yhteydessä sitä, mihin tarkoitukseen musiikki masteroidaan. Tässä tapauksessa kyseessä oli tietenkin pelimusiikki, ja koska pelialustana toimii Flash, niin lopulliset versiot tulisivat olemaan mahdollisimman kompakteja, jotta hitaammatkin tietokoneet jaksaisivat pyörittää peliä. Tarkoitukseni oli myös saada kaikki äänet tarpeeksi lujalle ja erityisesti samalle tasolle suhteessa toisiinsa.

Flash pakkaa äänet itsessään ja sillä voidaan huonontaa laatua niin paljon kuin on tarpeellista (Marks 2009, 360). Useimmat audion pakkaustavat ovat häviöllisiä (Laaksonen 2006, 174). Marks myös neuvoo muuntamaan äänet 8-bittisiksi, 8-kilohertsisiksi ja monoksi. Tämä ei kuitenkaan ollut tarpeellista *NoCandy Dayn* tapauksessa, edellä mainitun Flash-ominaisuuden ansiosta, ja koska peli itsessään ei vaadi koneelta suuria tehoja. Tietenkin laitteiden kehittymisen myötä suurempikokoisten musiikkiedostojen liittäminen peliin onnistuu myös aiempaa paremmin (Aalto 2009, 13). Sain siis keskittyä parhaimman mahdollisen laadun

tuottamiseen ja antaa Flashin huolehtia teknisistä rajoitteista. Tein masteroinnin Pro Tools-ohjelmalla, ja Boss BR900CD:llä. Molemmat ovat omanlaisiaan digitaalisia työasemia, ja tiesin löytäväni molemmista omat hyvät puolensa masterointitarkoitukseen. Masterointi oli tärkeä toteuttaa hyvin, sillä selainpelejä pelataan erilaisilla tietokoneilla ja erilaisilla äänijärjestelmillä ja kaiuttimilla. Tavoitteeni oli saada äänet kuulumaan mahdollisimman selkeästi, riippumatta näistä seikoista.

### 5.2.1 M/S-tekniikka

M/S-masterointi eli mid/side- tai mono/stereo-masterointi tarkoittaa tekniikkaa, jolla voidaan saada tietyt, halutut elementit paremmin esiin master-äänitteestä. Tuplaamalla master-äänitteen raidan ja muuttamalla toinen kanava Mid-kanavaksi ja toinen Side-kanavaksi voidaan niiden erottelevuutta lisätä. Esimerkiksi säätämällä Mid-kanavaa kovemmalle saadaan stereokuvan keskialue kuulumaan kovemmalla. Sama pätee stereokuvan laiduille, jos Side-kanavaa säädetään kovemmalle (Katz 2002, 149-150).

Käytin M/S-tekniikkaa in-game-musiikissa, koska miksaus kuulosti mielestäni muuten hyvältä, mutta alemmalla keskitaajuudella tuntui olevan liikaa päällekkäisyyksiä. Leikkasin siis side-kanavasta kaikki alataajuudet alle 200 Hz:n, ja vielä mid-kanavasta desibelin 178 Hz:n kohdalta. Tämä auttoi selkeästi ja olikin itse asiassa helpompaa kuin että olisin palannut takaisin miksausvaiheeseen, jossa sen olisi voinut myös tehdä.

### 5.2.2 Monialuekompressointi

Monialuekompressoinnilla tarkoitetaan samaa kuin kompressoinnilla, mutta sillä erotuksella että tällä tekniikalla voidaan kompressoida taajuusalueen eri osia erikseen. Se on siis ikään kuin ekvalisaattorin ja kompressorin sekoitus (Laaksonen 2006, 357).

Käytin monialuekompressorointia kaikissa pelin kappaleissa saadakseni kaikki kuuluvat taajuudet mahdollisimman tasaiseksi. Käytin tähän BR900CD:n sisäistä monialuekompressorin.

### 5.2.3 Limitointi

Limitointi tarkoittaa periaatteessa samaa kuin kompressointi, mutta limiterin toimintasuhde on hyvin jyrkkä ja käynnistys- sekä paluuajat ovat nopeammat suhteessa kompressoriin. Sillä estetään mahdollista yliohjausta, joka saattaisi muuten aiheuttaa säröä kuultavassa materiaalissa (Laaksonen 2006, 338-339). Käytin limitointia pelin kaikissa kappaleissa saadakseni musiikin kuulumaan kovempaa ja tasoittaakseni taas kuultavia taajuuksia. Tein limitoinnin BR900CD:n sisäisellä limiterillä.

Siirsin vielä kerran wav-tiedostot Pro Toolsiin, jossa tein edellisen kaltaisia kompressoiteja ja limitointeja uudestaan. Sen jälkeen toin valmiit musiikit FL Studioon, jossa testasin vielä efektien äänenvoimakkuuden. Korjasin tasot ja tein kaikista efekteistäkin wav-tiedostoja, jotka luovutin GoodWizin haltuun.

### 5.3 Sovitus

Sovitus oli yksi projektin haastavimmista osista, joskin myös hyvin mielenkiintoista ja opettavaista. Teimme sen yhteistyössä GoodWizin Jarno Kankaan ja Perttu Mustosen kanssa. Musiikin sovitusta tarkoittaa perinteisessä mielessä esimerkiksi vokalistin osuuden rytmillistä ja melodista sovittamista sävellykseen. Tässä tapauksessa tarkoitan sovituksella sitä, miten äänet saatiin toimimaan pelin tapahtumien mukaisesti. Punnittuamme vaihtoehtoja, päätimme tehdä musiikit ikään kuin pätäkissä. Näitä pätkiä kutsutaan luupeiksi ja niiden soimista luuppaamiseksi. Luuppaaminen tarkoittaa sitä, että sävelmän loputtua se alkaa heti uudelleen tahdin alusta, eli jatkuu loputtomiin niin kauan kuin halutaan ja on mahdollista. Sana tulee englannin kielen sanasta *loop* (silmukka), ja sitä käytetään yleisesti varsinkin elektronisesta musiikista puhuttaessa (Tukeva 2007, 20).

Kun pelaaja läpäisee tason, musiikkiin tulee jotakin lisää. Pelin alussa soivat siis vain rummut ja basso. Kun taso vaihtuu ensimmäisen kerran, tulevat perkussiot mukaan, toisella kerralla syntetisaattori ja niin edelleen. Tämä palkitsee pelaajaa ja kannustaa pelaamaan pidemmälle.

Jokaisella projektissa mukana olevalla henkilöllä on oma visionsa siitä, miltä mikäkin äänen tulisi kuulostaa lopullisessa pelissä. Pitkän kehitysprosessin aikana tekijöiltä saattaa myös kadota selkein näkemys siitä, mihin suuntaan peliä oltiin alun perin kehittämässä. (Collins 2008, 90). Näin olikin ja minun täytyi muutaman kerran puolustaa ja perustella äänivalintojani. Loppujen lopuksi sain tahtoni läpi, ei itsetarkoituksellisesti, vaan toimin mielestäni lopullisen pelin parasta ajatellen. Toki tämä toimi myös toisin päin; sain GoodWiziltä myös parannusehdotuksia, joita en olisi itse välttämättä keksinyt.

## 6 KAUPALLISET NÄKYMÄT

Mikko Kalhama on tehnyt laajan kartoitustutkimuksen suomalaisesta peliteollisuudesta. Häne toteaa loppuraportissaan videopelimarkkinoista muun muassa seuraavaa:

Pelitoimiala on kasvanut tasaisesti yhdeksi viihdeteollisuuden ja sisältötuotantosektorin merkittäväksi osa-alueeksi. Tilastotietojen perusteella 1990 –luvulla peliteollisuuden kansainvälinen kokonaisliikevaihto kasvoi elokuvateollisuuden teatterileivityksen liikevaihdon ohi, ja taloudellisesti merkittäväksi toiminnaksi. (Kalhama 2003, 4.)

Juha Aalto on samoilla linjoilla tuoreemmassa tutkintotyössään:

Pelit ovat noin kolmikymmenvuotisen historiansa aikana nousseet tietoteknisestä kuriositeetista miljoonien ja miljoonien dollareiden, jenien ja eurojen budjeteilla toimivien tuotantokoneistojen hiomiksi viihdebrändeiksi. (Aalto 2009, 7.)

Toisaalta, vaikka markkinat ovat suuret ja kannattavat, ei alalle ole aina helppo päästä. Suomalaisen Remedy Entertainmentin kehittäämä *Alan Wake*-pelin musiikin tuottanut Petri Alanko kertoo:

Olin aina halunnut lähteä mukaan tekemään soundtrackejä elokuviin, televisioon tai peleihin. Tämä oli onnen kantamoinen ja hyvä esimerkki siitä, että kontaktit merkitsevät aika paljon. (YLE 2011.)

*NoCandy Day* on GoodWizin ensimmäinen peli. Sen on tarkoitus olla eräänlainen käyntikortti GoodWizille tulevia pelejä ja mahdollisia sijoittajia ajatellen.

Yrityksen referenssinä aiempien menestyspelien tuotannot auttavat luonnollisesti neuvotteluissa, sillä uudet yrittäjät joutuvat lunastamaan paikkansa erittäin kovassa kilpailutilanteessa, jossa arvioidaan kriittisesti kehitteillä olevan pelikonseptin lisäksi kehittäjätiimin resursseja viedä tuotekehitysprosessi loppuun sovitussa ajassa, sovitulla budjetilla ja tuottaen sovittua laatua. Käytännössä uusien peliyrittäjien markkinoille pääsy on käynyt varsin vaikeaksi. (Kalhama 2003, 25.)



Lisäksi menestyspelien markkinoillepääsy korreloi laajaa globaalia trendistöä, joka määrittelee menestyspelit eri markkina-alueilla. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että menestyäkseen pelin on saavutettava ”kriittinen massa” – riittävän laaja kuluttajien huomio globaalisti. (Kalhama 2003, 22.)

”Tällä hetkellä suurimpien pelien tuotantobudjetit ovat jo yli 14 miljoonaa euroa, ja niiden parissa työskentelee kokonaisuudessaan yli 200 henkilöä.” (Kalhama 2003, 21).

Tästä voidaankin päätellä alan olevan kannattava, jos vain oma tuote on tarpeeksi hyvä, ja toisaalta kyse on myös onnesta, suhteista ja tietenkin rahasta. Kuulostaa hyvinkin tutulta musiikkialalla, ja luovilla aloilla yleisesti. Myös GoodWizin suunnitelma käyttää *NoCandy Dayta* on samoilla linjoilla Kalhaman päätelmien kanssa. Olen kuitenkin Kalhaman kanssa eri mieltä siitä, etteikö pienellä, mutta innostuneella ja osaavalla porukalla voitaisi tehdä menestyspelejä ilman suurta rahoitusta. Tästä hyvä esimerkki on suomalaisen Rovio Mobilen peli *Angry Birds*, joka on kaikkien aikojen menestynein suomalainen mobiilipeli (Kauppalehti 2010).

Kiinteän korvauksen lisäksi peliä tekevä saa yleensä royaltyä toteutuneen myynnin perusteella, kuitenkin vasta sitten kun peli on myynyt tietyn sopimuksessa sovitun rajan yli. Käytännössä tämä riskin jakaminen tarkoittaa, että pelin tehnyt yritys ansaitsee merkittävästi lisätuloa royalleilla vasta erittäin hyvin markkinoilla menestyneillä peleillä, ja valtaosa tuotannoista saa ainoastaan kulunsa peittoon. (Kalhama 2003, 26.)

Edellä esitetyn yleisimmän tuotantomallin vaihtoehtona on jo melko yleisesti käytössä oleva tuotantomalli, joka perustuu omaan tai kolmannen osapuolen rahoitukseen. Tällöin pelejä tekevä yritys kehittää pelin lähes tai kokonaan valmiiksi ja tekee levityssopimuksen vasta valmiille pelille. (Kalhama 2003, 28.)

GoodWizin ansaintamalli on ikään kuin kahden edellisen mallin hybridi. He saivat rahoitusta pelin suunnitteluun ja esimerkiksi konsultointiin. Tätä rahaa he eivät kuitenkaan saaneet käyttää muuhun, kuten esimerkiksi palkkojen maksamiseen. Tarkoituksena on tehdä monia pieniä pelejä, joista saatavat rojalit menisivät tulevien kulujen maksamiseen ja jossain vaiheessa tekijätkin voisivat saada palkkaa. GoodWizillä on tarkoitus tehdä selainpelejä sekä mobiilipelejä, jälkimmäisiä erityisesti Applen iPhoneille.

Suomessa kehitetään paljon mobiilipelejä ja pelien saaman suosion sekä verrattain nopean tuotantoprosessin takia musiikin lisensointi näihin peleihin on tulevaisuudessa kannattavaa. Suurin osa ihmisistä kuuntelee musiikkia nimen omaan mobiililaitteen kautta jolloin kaupallisen musiikin yhdistäminen mobiilipeleihin on loogista. (Aalto 2009, 13.)

En usko, että suurin osa mailman ihmisistä vielä kuuntelee musiikkia mobiililaitteen kautta, mutta suuri osa varmasti näin tekee. Kaupallisen musiikin yhdistäminen mobiilipeleihin voi olla hyvinkin kannattavaa ja loogista, mutta täytyy myös muistaa mobiilipelien suosion kesto. Se on usein yhtä nopeasti ohi, kun seuraavan pelin tuotantoprosessi on valmis. GoodWizin suunnitelma tehdä monia pelejä on siis loogista tästä näkökulmasta.

## 7 POHDINTA

Kun GoodWiz pyysi minua mukaan tähän projektiin, ei ajoitus olisi voinut olla paljon parempi. Olin jo päättänyt tehdä opinnäytetyöni toisesta aiheesta, mutta en ollut siihen ikinä täysin tyytyväinen, sillä kaipasin uusia haasteita. Kun kuulin mahdollisuudesta tehdä musiikkia ja ääniä peliin, olin valmis hyppäämään mukaan. Kokemus oli minulle uusi ja erittäin miellyttävä. Koin, että tämä voisi olla hyvinkin tuleva ammattini, joskaan ei välttämättä ainoa. Kaikenlainen musiikin tuottaminen kiinnostaa yhä, ja onneksi mikään alan osa ei ole toiselta pois, vaan pikemminkin päinvaistoin. Aikaisempi kokemukseni valmisti minua tähän projektiin ja voin sanoa myös tästä olleen hyötyä tuleviin töihini. Opin paljon lisää, erityisesti syntetisaattoreista, MIDI-tekniikasta ja instrumentaalimusiikin miksaamisesta. Ennen kuin edes olin valinnut aiheettani, halusin tehdä jotakin mihin liittyisi musiikin tuottamisen sekä analogista että digitaalista puolta, ja tavoite tuli täytettyä. Toisaalta halusin myös tehdä äänimaailmasta vanhoja pelejä kunnioittavan, mutta nykyajan tuotannolliset standardit täyttävän, ja onnistuin tässäkin haluamallani tavalla.

Ennen projektin alkua mietin kuinka visiomme pelistä kohtaisivat GoodWizin kanssa ja kuinka saisimme parhaan mahdollisen tuotteen aikaiseksi ilman liikoja kompromisseja. Yhteistyö toimi lopulta jopa paremmin kuin odotin, ja olimme yllättävänkin yksimielisiä pelin äänimaailmasta. Palaute pelin musiikeista ja äänistä on myös ollut rohkaisevaa. Lähdenkin itsevarmoin mielin etsimään seuraavia haasteita, toivoen että sellaisia löytyy myös pelimaailmasta.

## LÄHTEET

- Aalto, J. 2009. Musiikin lisensointi ja synkronointi tietokone- sekä konsolipeleihin promootiotyökalu vai tulevaisuuden ansaintalogiikka? Tampereen ammattikorkeakoulu. Tutkintotyö.
- Collins, K. 2006. Flat Twos & The Musical Aesthetics of the Atari VCS. Popular Musicology Online. Luettu 10.2.2011. <http://www.popular-musicologyonline.com>.
- 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.
- Direct Pro Audio. 2003-2009. Alto L-12 12 Channel Live / PA Mixer With Digital Effects. Luettu 12.4.2011. <http://www.directproaudio.com/product.cfm?directid=53954>.
- Elsilä, T. 2010. Opas Digitaalisen pelin äänisuunnitteluun ja toteutukseen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Forsman J., Valtee, I. 2010. Timi Lexikon – Vähät valitan. Äänitteen tuotanto. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Honka, J. 2006. Ääni elokuvassa. Foleyäänitys ja leikkaus. Luettu 12.4.2011. <http://www.sound.werk23.org/foleyaanitys.html>.
- Huber, D., Runstein, R. 1995. Modern recording techniques. 4. painos. Yhdysvallat: Sams Publishing.
- iGS – Arkisto. 2011. Helsingin kaupunginkirjasto. Luettu 29.4.2011. <http://igs.kirjastot.fi/iGS/kysymykset/haku.aspx?word=Sävellajit>.
- Järvinen, A. 1999. Digitaaliset pelit ja pelikulttuurit. Johdatus digitaaliseen kulttuuriin. Tampere: Vastapaino.
- Kalhama, M. 2003. Suomalaisen peliteollisuuden kartoitustutkimuksen loppuraportti. Taideteollinen korkeakoulu. Loppuraportti.
- Katz, B. 2002. Digital recording. The art and science of mastering audio. 2. painos. Yhdysvallat: Focal Press.
- Laaksonen, J. 2006. Äänityön kivijalka. Porvoo: Idemco Oy, Riffi-julkaisut.
- Lindeman, O. 1980. Elektroninen musiikki. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- MIDI Manufacturers Association. 1995-2010. MIDI Glossary. Luettu 12.4.2011. <http://www.midi.org/aboutmidi/glossary.php>.
- Marks, A. 2009. The complete guide to game audio. 2. painos. Yhdysvallat: Focal Press.

- M-Audio. FireWire410 Manual. Luettu 12.4.2011.  
<http://www.m-audio.com/images/global/manuals/FireWire410-Manual.pdf>.
- Mäkelä, J. & Larmola, K. 2009. Oma studio ja äänittämisen taito. Helsinki: Like.
- Native Instruments Battery. Luettu 12.4.2011.  
<http://www.native-instruments.com/#/en/products/producer/battery-3>.
- Native Instruments FM-8. Luettu 25.4.2011  
<http://www.native-instruments.com/#/en/products/producer/fm8>.
- Native Instruments Kontakt. Luettu 12.4.2011.  
<http://www.native-instruments.com/#/en/products/producer/kontakt-4>.
- PoiZone. Luettu 25.4.2011.  
<http://flstudio.image-line.com/documents/poizone.html>.
- Salminen, M. 10.12. 2010. Angry Birds pian suosituimpi kuin Tetris. Luettu 11.4.2011.  
<http://www.kauppalehti.fi/5/i/talous/uutiset/etusivu/uutinen.jsp?oid=20101250029>.
- Silvonen, J. 2010. Kaikki on mahdollista. Vinyylisinglen tuotanto. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Sundvik, T. 2009. Selainpelin hyödyntäminen markkinointiviestinnässä. Opinnäytetyö.
- Teague Purtell Music Learning. 1999-2011. Arpeggios. Luettu 12.4.2011.  
<http://www.musiclearning.com/lessoncentral/chords/arpeggio.html>.
- Tukeva, A. 2007. Videopelimusiikki. Pelimusiikin historia, japanilainen pelikulttuuri ja analyysi The Legend of Zelda: The Wind Waker -pelin musiikista. Helsingin yliopisto. Pro gradu-tutkielma.
- Tuominen, A., Hirvi J. 1989. Midi alusta alkaen. Vantaa: Musiikkiuutiset/Musisoi r.y.
- Tutorial on multisampling. 2011. Penton media inc. Luettu 12.4.2011.  
[http://emusician.com/tutorials/emusic\\_together\\_2](http://emusician.com/tutorials/emusic_together_2).
- Vedenpää, V. 10.2. 2011. Pelimusiikista suomalainen vientituote? Luettu 10.2. 2011.  
[http://yle.fi/uutiset/kulttuuri/2011/02/pelimusiikista\\_suomalainen\\_vientituote\\_2354685.html?origin=rss](http://yle.fi/uutiset/kulttuuri/2011/02/pelimusiikista_suomalainen_vientituote_2354685.html?origin=rss).