



**TURUN
YLIOPISTO**

Mukautuva pelimusiikki immersion tukena

Tietojenkäsittelytiede
Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta
Pro gradu -tutkielma

Hannu Salo

Joulukuu 2025
Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

**Tietotekniikan laitos, Teknillinen tiedekunta
Turun yliopisto**

Oppiaine: Tietojenkäsittelytiede

Tekijä: Hannu Salo

Otsikko: Mukautuva pelimusiikki immersion tukena

Ohjaaja: Jouni Smed

Sivumäärä: 55 sivua

Päivämäärä: Joulukuu 2025

Videopelien äänillä on keskeinen, mutta usein aliarvostettu rooli videopelien kokonaisvaltaisen pelikokemuksen luomisessa. Nykyaikaisen pelikehityksen tärkeimpiin työkaluihin kuuluu mukautuva äänisuunnittelu, jossa äänimaailma reagoi dynaamisesti pelaajan toimintoihin ja pelitilanteisiin. Mukautuvan pelimusiikin vahvuus on äänen vaihtuvuudessa, joka ehkäisee äänen toistuvuuden aiheuttamaa kuuloväsymystä ja syventää immersiota tekemällä jokaisesta pelikerrasta äänellisesti yksilöllisen.

Tämä tutkielma pyrkii osoittamaan, miten mukautuva musiikki tukee immersiota. Tätä varten suunnittelin ja toteutin Adaptive Survivor -pelin, jota varten loin sekä pelaajan toimintoihin että pelin tapahtumiin reagoivan mukautuvan musiikin. Mukautuvan musiikin vaikutusta pelaajien immersion tutkin kyselytutkimuksen avulla, jossa osallistujat pelasivat viisi minuuttia kestävän pelisession, jonka jälkeen he täyttivät aiheeseen liittyvän kyselylomakkeen. Lisäksi tutkielma osoittaa, että tekniset menetelmät ovat keskiössä mukautuvan äänimaailman toteuttamisessa. Tutkimuksessa hyödynnettiin erityisesti vertikaalista kerrostamista, jossa musiikkielementtejä lisätään tai poistetaan pelitilanteen intensiteetin mukaan, sekä horisontaalista uudelleensekvensointia, joka mahdollisti siirtymät eri pelitilanteiden välillä.

Tulokset vahvistivat äänisuunnittelun keskeisen roolin nykyaikaisessa pelikehityksessä: pelitilanteisiin dynaamisesti reagoivat äänielementit eivät ainoastaan syvennä immersiota vaan myös varmistavat, että äänimaailma säilyy tuoreena ja merkityksellisenä läpi pelikokemuksen. Tämän lisäksi tekniset ratkaisut eivät vaadi paljoa, mikä tekee mukautuvasta äänisuunnittelusta saavutettavan myös pienemmille pelikehitystiimeille. Tämän tutkimuksen aineisto on kuitenkin niin rajallinen, että tulosten perusteella ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä.

Avainsanat: videopelit, mukautuva ääni, pelimusiikki, immersio, pelikehitys, äänisuunnittelu

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Videopelien äänet	4
2.1	Äänityypit	7
2.1.1	Musiikki	9
2.1.2	Äänitehosteet	14
2.2	Äänisuunnittelu	15
2.2.1	Äänisuunnittelun tavoitteet ja roolit	17
2.2.2	Äänisuunnittelumallit	20
2.3	Immersio	23
3	Mukautuva ääni	26
3.1	Mukautuvan äänen historia	28
3.2	Työkalut	28
4	Adaptive Survivor -pelin toteutus	30
4.1	Wwise	31
4.2	Godot	38
5	Kokeellinen tutkimus	40
5.1	Kyselytutkimus	40
5.2	Analyysi	51
6	Johtopäätökset	54
	Lähteet	56
	Pelilistaus	65
	Liitteet	66
	Liite A. Kyselylomake	66
	Osa 1. Demografiset tiedot ja pelitausta	66
	Osa 2. 'Adaptive Survivor' -pelin musiikkikokemus	66

1 Johdanto

Pelit ovat kehittyneet viime vuosikymmenien aikana valtavasti muihin medioihin verrattuna. Tämän seurauksena pelien vuorovaikutteisuus on myös häilyvämpää. Modernit videopelit vaihtelevat vuorovaikutteisuuden ja ei-vuorovaikutteisuuden välillä. Vuorovaikutteisuuden aikana pelaaja on toimija pelimaailmassa esimerkiksi näppäimistön ja hiiren kanssa. Ei-vuorovaikutteisuudella tarkoitetaan videopeleissä esiintyviä erillisiä videoita tai pelimoottorilla tehtyjä reaaliaikaisia välinäytöksiä, jotka sijoittuvat pelattavien osuuksien väliin ja joiden aikana pelaaja on passiivinen katsoja ilman varsinaista vuorovaikutusmahdollisuutta. Videon avulla syvennetään pelin tarinankerrontaa kuvaamalla tarkemmin pelimaailman tapahtumia. Videopelit ovat siis paikoittain siirtyneet enemmän elokuvamaiseen tarinankerrontaan. Tämän seurauksena myös musiikin merkitys on kasvanut. Yksinkertaisista äänistä on siirrytty mahtipontiseen orkesterimusiikkiin, jonka tarkoituksena on sekä syventää pelin kerrontaa että myös ohjata pelaajaa tiettyyn tuntemukseen.

Videopeleissä pelaaja on toimija, jonka suorat toimet laukaisevat eri ääniä, kuten musiikkia, dialogia tai äänitehosteita (Collins 2008, 3). Äänet voidaan erotella diegeettisiin ja ei-diegeettisiin: diegeettiset äänet tapahtuvat pelimaailman sisällä (kuten dialogi ja äänitehosteet), kun taas ei-diegeettiset (kuten musiikki) eivät johdu suoraan pelimaailman tapahtumista. Tämä eroaa merkittävästi muista medioista, joissa yleisö vastaanottaa ennalta määritetyn äänimaiseman ilman mahdollisuutta vaikuttaa sen sisältöön tai ajoitukseen. Palaan diegeettisyyden käsitteeseen tarkemmin luvussa 2.1, jossa tarkastelen, miten pelien vuorovaikutteinen luonne tekee tästä ääniluokittelusta ongelmallisen.

Aikaisempi tutkimus herättää kysymyksiä videopelien äänien ja musiikin tärkeydestä. Vuonna 2006 tehdyn tutkimuksen mukaan ääni sijoittui ostopäätöskriteereissä vasta listan loppupuolelle, samalle tasolle verkkopelattavuuden kanssa. Pelattavuus ja grafiikka olivat selvästi tärkeämpiä ominaisuuksia, kun taas esimerkiksi käyttöliittymä ja tarinankerronta sijoitettiin tärkeysjärjestyksessä ääntä korkeammalle (Cunningham ym., 2006). Äänisuunnittelun eri vaiheiden osalta realistiset äänitehosteet nousivat vastaajien keskuudessa tärkeimmäksi ominaisuudeksi. Taustamusiikki ja dialogi olivat puolestaan vähemmän tärkeitä (Wood ym., 2004). Rogersin ja Weberin (2019) tutkimuksen mukaan pelaajat usein myös sammuttavat pelissä olevan musiikin kokonaan pois. Yleisimmät syyt tähän olivat joko oman taustamusiikin suosiminen tai se että pelin musiikki alkaa toistaa itseään liikaa. Rogersin ja

Weberin tutkimuksen perusteella videopelien äänisuunnitteluun on kiinnitettävä enemmän huomiota. Taustamusiikin tulisi olla mukautuvaa esimerkiksi pelin tapahtumien perusteella.

Nacken ja kumppaneiden (2010) tutkimuksessa havaittiin diegeettisten äänitehosteiden vaikuttavan myönteisesti pelikokemukseen. Äänitehosteiden ollessa pois päältä jäi pelikokemus vähemmän miellyttäväksi, sillä pelaajat eivät saaneet auditiivista palautetta. Tutkimuksessa myös huomattiin, että taustamusiikilla ei ollut samankaltaista vaikutusta pelikokemukseen. Ganitin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksen mukaan taustamusiikilla kuitenkin todettiin olevan myönteinen vaikutus pelaajien tunnetiloihin, mikä paransi muun muassa yleistä pelinautintoa ja lisäsi kiinnostusta pelimaailmaan. Tämän lisäksi taustamusiikki vaikutti myönteisesti pelikokemukseen lisäämällä läsnäolon ja sitoutumisen tunteita. Tunnetiloihin voidaan vaikuttaa esimerkiksi eri sävellajilla (duuri tai molli), korkeiden ja matalien äänitaajuuksien avulla tai passiivisilla ja aktiivisilla äänillä (luku 2), joilla voidaan ohjata pelaajaa tiettyyn tuntemukseen kuten iloon, suruun tai pelkoon (Kenwright, 2020; Moffat & Kiegler, 2006). Musiikki ja äänet ovat siis tärkeässä asemassa esimerkiksi pelin kerrontaa vahvistaessa tai yleistä ilmapiiriä luodessa.

Tutkielmani tarkoituksena on osoittaa, miten hyvin suunniteltu mukautuva musiikki- ja äänijärjestelmä voi parantaa pelaajien immersiota pelimaailmassa. Tämän tutkimiseksi suunnittelin ja toteutin pelin, jota varten loin sekä pelaajan toimintoihin että pelin tapahtumiin reagoivan mukautuvan musiikkijärjestelmän. Adaptive Survivor -peli oli ladattavissa itch.io nimisellä verkkosivustolla noin kuukauden ajalla 24.3.–29.4.2025. Mukautuvan musiikkijärjestelmän vaikutusta pelaajien immersioon tutkin kyselytutkimuksella: pelaajat pelasivat Adaptive Survivor -peliä noin viiden minuutin ajan ja vastasivat tämän perusteella kyselylomakkeeseen Webropol-palvelun kautta. Tässä tutkielmassa pyritään myös osoittamaan, että jo pienilläkin muutoksilla on mahdollista luoda videopeleihin dynaamisempi ja vähemmän toistuva äänimaailma. Pelikokemuksen kannalta merkityksellinen äänimaailma ei ainoastaan paranna pelaajan uppoutumista pelimaailmaan, vaan voi myös vahvistaa pelin kerrontaa, lisätä tunnereaktioita ja pidentää pelin elinkaarta pitämällä äänimaiseman tuoreena useilla pelikerroilla. Tutkielman tarkoituksena on vastata seuraavaan kahteen tutkimuskysymykseen:

1. Miten mukautuva musiikki voidaan suunnitella ja toteuttaa parantamaan pelaajan kokemaa immersiota?
2. Mitä teknisiä menetelmiä voidaan käyttää musiikillisten siirtymien toteuttamiseen ilman, että immersio rikkoutuu?

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyvän hypoteesin mukaan mukautuva musiikki parantaa pelaajan kokemaa immersiota parhaiten, kun se suunnitellaan ja toteutetaan tehokkaasti, ja silloin kun järjestelmä reagoi reaaliaikaisesti pelaajan toimintoihin ja pelimaailman tilanteisiin. Toiseen tutkimuskysymykseen liittyvän hypoteesin mukaan musiikilliset siirtymät säilyttävät immersion, kun ne toteutetaan horisontaalisen uudelleensekvensoinnin ja vertikaalisen kerrostamisen avulla, jossa musiikissa oleva vaihtelu tapahtuu tärkeiden tapahtumien ja tilanteiden välillä. Tässä tutkielmassa hypoteeseja testasin analysoimalla kyselytutkimuksesta saatua dataa sekä tarkastelemalla mukautuvan järjestelmän suunnittelun ja toteutuksen tuloksia

Luvussa 2 esittelen videopelien äänien vaikutusta pelikokemukseen sekä kaksi keskeisintä äänityyppiä: musiikin ja äänitehosteet. Lisäksi käsittelen äänisuunnittelun tärkeyttä tarkastelemalla sen vaikutusta pelaajien kokemaan immersion. Luvussa 3 käsittelen mukautuvan äänen historiallista kehitystä sekä sen toteutusmenetelmiä nykyaikaisessa pelikehityksessä. Luku 4 esittelee Adaptive Survivor -pelin ja mukautuvan äänijärjestelmän teknisen toteutuksen. Luvussa 5 analysoin tarkemmin tutkimustuloksia ja vastaan tutkimuskysymyksiin ja hypoteeseihin. Tutkielman päättää luku 6, jossa esitän tämän tutkielman keskeiset johtopäätökset.

2 Videopelien äänet

Videopelien äänimaailmalla on tärkeä merkitys kokonaisvaltaisen pelaajakokemuksen kannalta. Andersenin ja kumppaneiden (2021) mukaan videopelien äänet ovat merkittävässä osassa hyvän pelin luomisessa ja niillä on huomattava vaikutus pelaajan pelikokemukseen, emotionaaliseen sitoutumiseen, immersioon, keskittymiseen ja yleiseen pelinautintoon. Pelihahmon toiminnasta syntyvät äänet, kuten esimerkiksi aseella ampuminen, auttavat parantamaan pelaajan kokemaa immersiota, minkä ohella ne lisäävät pelinautintoa ja vahvistavat pelihahmoon samaistumista (Haehn ym., 2024).

Videopelien eri äänet vaikuttavat moniin pelaamisen eri osa-alueisiin, jotka auttavat pelaajaa luomaan syvemmän yhteyden pelimaailmaan. Erilaiset äänet, kuten esimerkiksi pelihahmon askeleet, kissan naukuminen tai taustamusiikki, eivät ainoastaan opasta pelaajaa peliympäristössä, mutta myös auttavat syventämään ymmärrystä pelimekaaniikoista. Videopeliäänillä voidaan vaikuttaa siihen, kuinka pelaaja on vuorovaikutuksessa peliympäristön kanssa, mikä tarjoaa tärkeää pelin käytettävyyteen liittyvää informaatiota, mutta luo myös läsnäolon tunnetta itse pelimaailmaan (Jørgensen, 2017). Erityisesti musiikki toimii monipuolisena työkaluna pelin tunnelman luomisessa, historian välittämisessä ja kerronnan tukemisessa, mikä tekee musiikista olennaisen työkalun pelaajan immersion vahvistamisessa (Phillips 2014, 103). Tämän lisäksi musiikki voi hyödyntää ”todellisuudesta tunnistettavia elementtejä”, kuten esimerkiksi instrumentteja (piano, viulu, kitara ym.), jotka edesauttavat uskottavamman pelimaailman rakentamista (Summers 2016, 110–113).

Videopeleissä äänien avulla voidaan välittää pelaajalle sellaista informaatiota, jota ei olisi mahdollista viestiä pelkästään visuaalisten elementtien välityksellä. Pelaajan näkökenttä on pelimaailman sisällä yleensä rajattu, eli pelaaja näkee näytön kautta vain tietyn osan pelimaailmaa, jolloin äänien avulla pelaajaa voidaan ohjata oikeaan suuntaan ja auttaa samalla hahmottamaan peliympäristöä. Mats Liljedahlin (2011, 35) mukaan äänen tarkoitus videopeleissä on:

välittää tietoa tapahtumista, olennoista ja esineistä, joita ei ole mahdollista nähdä, mikä lisää pelikokemukseen kokonaan uuden ulottuvuuden, joka rohkaisee pelaajia käyttämään mielikuvitustaan, fantasioitaan ja assosiaatioitaan täyttääkseen ja täydentääkseen mitä he näkevät tietokoneen ruudulla

Videopeleissä äänet voidaan jakaa passiivisiin ja aktiivisiin, mikä on tärkeää informaation välittämisessä pelaajalle. Passiivisilla äänillä tarkoitetaan taustalla kuuluvia elementtejä, kuten taustamusiikkia tai ympäristön ääniä (esimerkiksi sateen ääni), jotka luovat tunnelmaa mutta eivät vaadi pelaajan välitöntä huomiota. Aktiivisen äänen tarkoitus on kiinnittää pelaajan tietoinen huomio (Kenwright, 2020), kuten esimerkiksi *Metal Gear Solid* -pelissä (Konami, 1998) oleva huutomerkki-ääni, joka kuuluu vihollisen havaitessa pelaajan. Äänillä voidaan täten ennakoivasti ilmoittaa pelaajalle tulevasta vaarasta tai muista tärkeistä tapahtumista, joihin pelaaja voi etukäteen varautua. Varautuminen on tärkeä osa varsinkin toimintapeleissä, joissa pelaajan täytyy esimerkiksi juosta turvaan pommitukselta. Etenkin akusmaattinen ääni, jonka lähde ei ole havaittavissa, voi motivoida pelaajaa liikkumaan äänen suuntaan ja tutkimaan, mikä äänen aiheuttaa (Kane 2014, 4). Esimerkiksi johtoaihe¹ on musiikillinen pääteema, jota käyttämällä pelaajaa voidaan auttaa tunnistamaan toisia hahmoja, tunnelmia, ympäristöjä tai esineitä. Tämän avulla pelistä tulee helpommin ymmärrettävä ja pelin oppimiskäyrä on matalampi uusille pelaajille. (Collins, 2007)

Tietyissä videopelilajityypeissä, kuten ensimmäisen persoonan ammutapeleissä (*first-person shooter*, FPS) tai reaaliaikaisissa strategiapeleissä (*real-time strategy*, RTS), äänten merkitys korostuu entisestään. Peliäänät toimivat näissä lajityypeissä tärkeinä informaation lähteinä ja vaikuttavat merkittävästi pelaajan päätöksentekoon. *Counter-Strike 2* -pelissä (Valve, 2021) pelaajat kuulevat vastustajien sijainnin askeleiden perusteella, mikä mahdollistaa ennakoivan toiminnan niin pelaajalle itselleen kuin tiimikavereillekin. RTS-peleissä äänimaisema palvelee erilaista strategista tarkoitusta, kuten esimerkiksi *StarCraft II* -pelissä (Blizzard Entertainment, 2010), jossa "Base is under attack!" -varoitusta kiinnittää välittömästi pelaajan huomion ja siihen täytyy reagoida, ettei pelaaja menetä tukikohtaansa ja näin ollen häviä peliä. Pelillisesti tärkeiden äänien poistaminen kokonaan voi aiheuttaa pelaajissa tuntemuksia hallinnan menettämisestä (Jørgensen, 2017).

Yleisimmät menetelmät tiedon välittämiseen äänen kautta ovat auditiiviset kuvakkeet (eng. *auditive icon*) (Gaver, 1987), äänimerkit (eng. *earcon*) (Blattner ym., 1989) ja puhe. Auditiiviset kuvakkeet ovat ääniä, jotka esiintyvät luonnollisessa ympäristössämme ja joita kohtaamme jokapäiväisessä elämässä. Näiden äänien tarkoitus on hyödyntää aiemmin opittua tietämystämme äänten alkuperästä ja niiden aiheuttajista. Videopeleissä auditiivisia kuvakkeita

¹ ”Johtoaihe viittaa tiettyyn henkilöön tai tilanteeseen”. Haettu 12.09.2025 osoitteesta: <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/leitmotif>

käytetään luomaan suora yhteys tapahtumien, esineiden ja pelaajan toimintojen välillä yhdistämällä ne vastaaviin tosielämän ääniin (Ng & Nesbitt, 2013). Auditiiviset kuvakkeet voidaan jaotella tämän lisäksi vielä kolmeen eri kategoriaan: ennakoiviin, reaktioihin ja palautteeseen perustuviin ääniin (Holloway ym., 2011). Esimerkiksi pelissä *Counter-Strike 2* (Valve, 2021) askelten äänet ovat ennakoivia ääniä, aseiden laukaisuäänet ovat reaktioon perustuvia ja vihollisen luodin osuma pelaajan virtuaalihahmoon on palautteeseen perustuva ääni.

Äänimerkit ovat auditiivisista kuvakkeista poiketen abstrakteja ja synteettisesti tuotettuja ääniä, jotka on suunniteltu välittämään tietoa jäsennellysti (Blattner ym., 1989). Äänimerkkien aiheuttajaa tai alkuperää ei voi välittömästi päätellä pelkän äänen perusteella. Tämä on samalla myös niiden heikkous, koska pelaajan täytyy erikseen opetella tulkitsemaan, mitä ääni edustaa. Äänimerkkien etuna on kuitenkin niiden kontekstittomuus, minkä ansiosta ne voivat edustaa mitä tahansa käyttöliittymän tapahtumaa (Ng & Nesbitt, 2013). Esimerkiksi *League of Legends* -pelissä (Riot Games, 2009) äänimerkkejä käytetään välittämään tietoa tärkeistä pelitapahtumista, joita ovat esimerkiksi vihollisen näkymättömyyden päättymistä ilmaiseva ääni tai tiimikommunikaatiota varten kehitetyt ping-järjestelmän äänet, joilla tiimin pelaajat voivat varoittaa toisiaan vaarasta tai osoittaa strategisia tavoitteita. Nämä keinotekoiset äänet eivät jäljittele mitään luonnollisesti esiintyviä ääniä, mutta niiden informaatioarvo on pelattavuuden kannalta tärkeä. Pelaajat oppivat nopeasti tunnistamaan äänien merkityksen ja reagoimaan niihin pelitilanteen mukaisesti.

Puhe toimii videopeleissä yhtenä tehokkaimmista informaation välitysmuodoista. Puhe on paras mahdollinen vaihtoehto silloin, kun pelitilanteessa tarvitaan tarkkaa sanallista tietoa tai kun kuulomerkkejä on liian paljon muistettavaksi (Ng & Nesbitt, 2013). Sanallinen viestintä mahdollistaa monimutkaisen ja täsmällisen tiedon välittämisen pelaajalle tavalla, johon muut äänityypit eivät kykene. Puhe toimii myös tärkeänä kerronnan välineenä, jonka avulla voidaan rakentaa pelimaailman tunnelmaa, pelihahmojen persoonallisuutta ja juonen kehitystä. Esimerkiksi FPS-peleissä puhe voi välittää ohjeita visuaalisten vihjeiden rinnalla ja varoittaa vaaroista, RTS-peleissä puhe voi ilmoittaa pelaajalle tapahtumista tai tilamuutoksista häiritsemättä liikaa pelaajan meneillään olevaa pelitapahtumaa. Pelimaailma tarjoaa mahdollisuuden pelaajalle itselleen rakentaa tarinoita mielessään, ja äänet voivat syventää pelaajan kokonaisvaltaista immersiota sekä rikastaa pelin kerrontaa (Domsch 2013, 98–99; Domsch 2016, 195).

2.1 Äänityypit

Tässä aliluvussa käsittelen videopelien yleisesti käyttämiä eri äänityyppejä. Peliääni on terminä laaja, mutta äänityypit voidaan karkeasti kategorisoida diegeettisiin tai ei-diegeettisiin ääniin. Tämä luokittelu on vakiintunut alun perin elokuvatutkimuksessa selvittämään, kuinka äänet eritellään. Videopelien yhteydessä diegeettisillä äänillä tarkoitetaan ääniä, jotka tapahtuvat pelimaailman sisällä kuten esimerkiksi pelihahmon askeleet, keskustelut ja ympäristön äänet, joita myös pelattavan hahmon voidaan olettaa kuulevan. Ei-diegeettisillä äänillä tarkoitetaan ääniä, joita vain pelaaja kuulee ja jotka eivät ole varsinaisesti osa pelimaailmaa kuten esimerkiksi taustamusiikki tai käyttöliittymässä olevat äänet.

Videopelien diegeettiset äänet eroavat elokuvien ja televisiosarjojen diegeettisistä äänistä, koska pelit eivät noudata samankaltaista lineaarista tarinankerrontaa, joka on tyypillistä elokuville ja tv-sarjoille. Kristine Jørgensen (2011) määrittelee tästä syystä diegeettisen ja ei-diegeettisen äänen ongelmalliseksi videopeliäänten kuvaamisessa, koska ne eivät huomioi videopelien osallistavaa luonnetta ja pelaajan aktiivista toimijuutta. Hän kuitenkin myös korostaa, että nämä termit ovat hyödyllisiä tietyissä tapauksissa kuten videopeliäänien ja elokuvaäänien vertaamisessa. Diegeettiset ja ei-diegeettiset äänet usein sulautuvat videopeleissä yhteen tai toimivat usealla eri tasolla samanaikaisesti (Collins, 2008; Jørgensen, 2011). Peliäänitutkimuksessa on näistä syistä ollut tarpeen laajentaa äänityyppien kategorioita videopelien suhteen. Karen Collins (2008) laajentaakin peliäänikategorioita seuraavasti: diegeettinen ja ei-diegeettinen ääni voidaan kumpikin vielä erotella erikseen dynaamiseksi ja ei-dynaamiseksi ja jakaa sitten edelleen dynaamisen toiminnan tyyppeihin eli mukautuviin, vuorovaikutteisiin ja liike-eleisiin (engl. *kinetic gestural*) perustuviin ääniin (taulukko 1).

Taulukko 1. Äänityypit (Collins, 2008).

Kategoria	Tyyppi	Dynaamisuus	Kuvaus	Esimerkki
Ei-diegeettinen ääni	-	Ei-dynaaminen	Lineaariset äänet pelimaailman ulkopuolella, joihin pelaaja ei voi vaikuttaa	Välanimaatiot, Introt
	Mukautuva	Dynaaminen	Pelitulanteeseen reagoivat äänet, joihin pelaajan suorat toimet eivät vaikuta	Taustamusiikki, joka muuttuu pelitilan perusteella
	Vuorovaikutteinen	Dynaaminen	Pelitulanteeseen reagoivat äänet, joihin pelaajan suorat toimet vaikuttavat	Käyttöliittymässä olevat äänet, Saavutusilmoitusäänet
	Liike-ele	Dynaaminen	Pelaajan fyysiset toimet laukaisevat ei-diegeettisiä ääniä; vaaditaan kehollista osallistumista	Rytmipeleissä kuten Guitar Hero (Harmonix, 2005) pelaajan täytyy fyysisesti soittaa kitaraa ja tuottaa ääntä
Diegeettinen ääni	-	Ei-dynaaminen	Äänitapahtumat tapahtuvat pelihahmon ympärillä eikä pelaaja voi vaikuttaa niihin	Ympäristön äänet, NPC-hahmojen taustakeskustelu
	Mukautuva	Dynaaminen	Äänitapahtumat tapahtuvat pelihahmon ympärillä; pelaajan suorat toimet vaikuttavat niihin	Pelaajan askeläänet, aseiden laukaisuäänet
	Vuorovaikutteinen	Dynaaminen	Äänitapahtumat tapahtuvat pelihahmon ympärillä; pelaajan suorat toimet vaikuttavat niihin	Pelaajan askeläänet, aseiden laukaisuäänet
	Liike-ele	Dynaaminen	Pelaaja tuottaa peliäänänsä fyysisillä liikkeillään; pelaajan kehon liikkeet vastaavat suoraan pelin sisäistä ääntä tuottavia toimintoja	SingStar -pelissä (London Studios, 2004) pelaajan laulaessa mikrofoniin äänestä tulee osa pelin suoritusta

Taulukko 1 havainnollistaa, kuinka videopeleissä äänet reagoivat ja mukautuvat pelaajan toimintoihin usein reaaliajassa, kun taas elokuvissa ja televisiosarjoissa äänimaailma on ennalta määrätty ja muuttumaton. Vuorovaikutuksen vuoksi äänityyppien huomioiminen on keskeistä videopelinkehityksen kaikissa vaiheissa. Äänisuunnittelussa on huomioitava eri äänityyppien monipuolisuus ja tarkoitus sekä äänten mukautuvuus- ja vuorovaikutteisuus pelimaailman sisällä. Huolellisesti toteutetut äänet eivät ainoastaan tue pelattavuutta, vaan ne myös edistävät pelimaailman uskottavuutta, lisäävät tunnereaktioita ja syventävät pelaajan immersiota. Seuraavaksi tarkastelen kahta tälle tutkielmalle keskeistä äänityyppiä, joilla rakennetaan pelimaailmaa: musiikkia ja äänitehosteita.

2.1.1 Musiikki

Videopelimusiikki luo pelikokemukseen tunnelmaa ja syvyyttä erityisesti silloin, kun grafiikka tai pelattavuus ovat teknisesti rajoittuneita. Musiikki jäljittelee ihmisen havaintokyvyn laajenemista todellisen maailman rajojen ulkopuolelle, jolloin musiikista tulee työkalu pelimaailman ymmärtämisessä. Tämä puolestaan kannustaa ja syventää pelaajan sitoutumista peliin vahvistaen samalla immersivisiä kokemuksia. Lisäksi musiikki sekä yhdistää pelaajan pelihahmoon että liittää hahmon osaksi pelimaailman tarinaa. Tämän seurauksena musiikki syventää sekä pelaajan omaksumaa pelihahmoa että hänen toimijuuttaan laajemmassa kerronnallisessa kokonaisuudessa (Summers 2016, 60, 65–66, 72–77). Musiikin on tämän lisäksi tärkeä sopia videopelin lajityyppiin. Esimerkiksi tarinavetoisten pelien pääpainona on kerronta, joten musiikin tehtävänä on tukea ja vahvistaa pelissä olevaa tarinaa. Kerronan edetessä hahmojen tarinallista kehitystä voidaan tukea eri instrumenteilla, johtoaiheilla ja melodisilla teemoilla (Kutay, 2006). *Clair Obscur: Expedition 33* (Sandfall Interactive, 2025) on yksi esimerkki pelistä, jossa musiikilla on selkeä rooli kerronnassa, eri hahmojen tarinallisessa kehityksessä, pelitilanteissa ja eri pelialueilla.

Yhtenä ongelmana musiikin käytössä videopeleissä voidaan pitää sen toistoisuutta. Pelaajat saattavat viettää kymmeniä tunteja saman pelin parissa, jolloin samat musiikkiraidat toistuvat useasti ja voivat alkaa pahimmassa tapauksessa ärsyttää pelaajaa. Scott Morton (2005) on kommentoinut itseään toistavan musiikin ongelmaa seuraavasti:

yleistämällä musiikkia ja irrottamalla sen kontekstistaan et ole ainoastaan tuhonnut musiikin tunnevaikutusta, vaan toistamalla samaa musiikkia yhä uudelleen olet saanut pelaajan lakkaamaan täysin kiinnittämästä siihen huomiota.

Toisaalta musiikin toistoisuus voi auttaa pelaajia hahmottamaan sijaintinsa pelimaailmassa, sillä eri alueille, pelihahmoille tai tasoille annetaan tyypillisesti omat musiikilliset teemansa (Collins, 2007). Musiikilliset teemat palvelevat näissä tapauksissa useita eri tarkoituksia: ne toimivat yksilöllisinä tunnisteina, välittävät symbolisia viestejä ja auttavat pelaajaa ymmärtämään pelin eri alueita ja tapahtumia (Phillips 2014, 62–79).

Super Mario Bros -pelin (Nintendo, 1985) ikoninen pääteema edustaa esimerkkiä yksilöllisestä tunnisteesta. Musiikin tempon kiihtyminen toimii symbolisena viestinä, joka varoittaa pelaajaa lähestyvistä vaarasta tai aikarajan umpeutumisesta. Kauhupeleissä voidaan hyödyntää jännitteisiä säveliä ja epäsymmetristä rytmiä luomaan uhkaavaa ilmapiiriä, kun taas turvallisemmalle alueelle siirtymisestä voi kertoa musiikin muuttuminen rauhallisemmaksi ja selkeämmäksi, viestien pelaajalle, että vaara on hetkellisesti ohi. Musiikin toistuminen voi myös vahvistaa teemaa pelaajan mielessä, mikä on erityisen hyödyllistä peleissä, joissa musiikilla on rooli pelimekaniikkana (Whalen, 2004). Esimerkiksi kun pelaaja oppii soittamaan musiikillisen teeman okariinalla pelissä *Legend of Zelda: Ocarina of Time* (Nintendo, 1998), se kuulostaa jo tutulta, kun pelaajan täytyy muistaa teema uudestaan myöhemmässä vaiheessa peliä. Musiikin strateginen toistaminen voi olla tärkeää ja hyödyllistä, sillä tunnistettavat melodiat auttavat pelaajaa paitsi navigoimaan pelimaailmassa, myös ratkaisemaan peliin sisällytettyjä musiikillisia pulmia. Tärkeintä kuitenkin on, että toistuvuutta tehdään tarkoituksenmukaisesti eikä vain sen takia, että musiikkia lisätään videopeliin vain lisäämisen takia. Mortonin (2005) mukaisesti: ”Miksi ylipäätään palkata säveltäjä, jos musiikilla ei tule olemaan toiminnallista osuutta pelikokemuksessa?”. Kyle Worrallin (2024) mukaan pelaajien odotukset ovat kasvaneet erityisesti uusien peliversioiden myötä, kun vanhoista klassikoista on tehty uudistettuja versioita, jolloin musiikin käyttö on muuttunut merkittävästi alkuperäisiin verrattuna. Tästä syystä pelaajat kiinnittävät enemmän huomiota varsinkin musiikin toistamiseen, mikä vaatii dynaamisia lähestymistapoja, jotta pelikokemus säilyisi mielenkiintoisena.

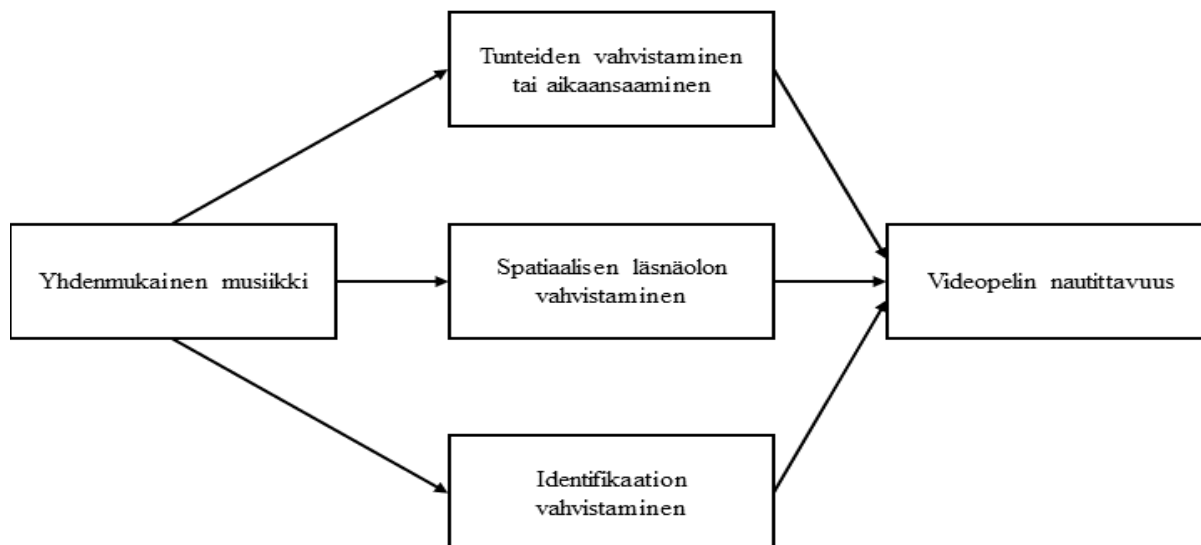
Musiikin toistuvuus vaihtelee merkittävästi eri videopelilajityyppien välillä. Esimerkiksi kauhupeleissä melodioita käytetään taustamusiikissa harvemmin, koska tavoitteena on saada pelaaja jännittyneeseen olotilaan. Mieleenpainuva melodia saattaisi kiinnittää pelaajan huomion epätoivotulla tavalla ja pahimmassa tapauksessa heikentää pelin pelottavaa tunnelmaa. Etenkin juuri kauhupelien lajityyppi hyötyy eripituisista ääniefekteistä, joilla voidaan korostaa ja luoda pelin ilmapiiriä. Toistuvuuden haastetta on pyritty ratkaisemaan mukautuvilla järjestelmillä, jotka reagoivat pelitilanteisiin ja vaihtelevat saumattomasti

tunnelman mukaan. Mukautuvaa ääntä käsittelen lisää seuraavassa luvussa. Toisaalta musiikin jatkuvuus eri kohtausten välillä voi auttaa viestittämään tietyn teeman jatkumisesta (Cohen 1999, 41). Esimerkiksi *Final Fantasy* -pelisarjassa (Square Enix, 1987) tietyn hahmon teemamusiikki jatkuu usean eri kohtausten läpi, mikä vahvistaa kyseisen hahmon läsnäoloa koko pelin tarinan aikana.

Musiikin toistuvuuden lisäksi ongelmallisena voi pitää videopelien epälineaarisuutta, joka luo haasteita musiikin säveltäjille. Yksi tällainen haaste on pelien pituus. Esimerkiksi vuonna 2024 keskimääräinen läpäisy aika seikkailupelien kategoriassa oli 12 tuntia, kun taas avoimen pelimaailman pelien keskimääräinen pituus oli melkein 32 tuntia². Epälineaarisuuden takia pelien pituus on käytännössä määrittämätön, koska pelaaja ei välttämättä koskaan pelaa peliä loppuun asti tai pelaaja voi aloittaa ja lopettaa pelin milloin tahansa. Pelit myös suunnitellaan pelattavaksi useampaan otteeseen, jolloin toistuva saman musiikin kuuntelu voi käydä raskaaksi, varsinkin siinä tapauksessa, jos pelaaja jää jumiin tiettyyn kohtaan pelissä. Yksi tapa ratkaista tämä ongelma on lopettaa musiikin toisto tietyn ajan kuluttua, jolloin musiikki häivytetään kokonaan pois (Collins, 2007).

Musiikin ja pelaajan kokemuksen välinen suhde on moniulotteinen. Kuvassa 1 havainnollistetaan Klimmtin ja kumppaneiden (2019) malli, jonka mukaan musiikki ei pelkästään herätä tunteita vaan aktivoi myös kognitiivisia prosesseja. Prosessit viittaavat pelimusiikin yhteydessä pelaajan mielessä oleviin ja toisiinsa kytkeytyviin mielikuviin ja käsityksiin, jotka saattavat kiinnittyä esimerkiksi fantasiamaailmoihin tai pelihahmoihin. Analysoimalla esimerkiksi *No Man's Sky* -pelin (Hello Games, 2016) musiikkia, voidaan siitä tunnistaa kaikki kolme Klimmtin ja kumppaneiden (2019) esittämää mekanismia, jotka ovat kuvattuna mallissa. Musiikki ei ainoastaan herätä tunteita pelitapahtumien mukaisesti, vaan se myös syventää pelaajan kokemusta laajasta pelimaailmasta ja vahvistaa samaistumista tutkimusmatkailijan rooliin.

² HowLongToBeat. Haettu 16.4.2025 osoitteesta: <https://howlongtobeat.com/stats>



Kuva 1. Malli esittää kuinka musiikki parantaa videopelin nautittavuutta. (Klimmt ym. 2019, 6)

Videopeleissä oleva musiikki tuotetaan pääsääntöisesti kahdella eri tavalla: algoritmeilla tai erillisillä tiedostoilla (Liebe, 2013). Algoritmeilla tuotettu musiikki voidaan aktivoida tai generoida proseduraalisesti ohjelmointikoodin avulla. Generatiivisten algoritmien avulla tuotetun musiikin toivotaan olevan yksi ratkaisu itseään toistavan musiikin tuottamisessa. Generatiivisen äänen suurin hyöty on siinä, että ääntä voidaan luoda reaaliaikaisesti ilman ennalta äänitettyjä materiaaleja. Suurin ero mukautuvan ja generatiivisen äänen välillä on, että mukautuva ääni hyödyntää jo valmiiksi luotua ääntä, jota toistetaan pelaajalle tapahtumien ja tilanteiden mukaan. Viimeisten tutkimusten perusteella generatiivisen äänen haasteet liittyvät sen integrointiin ja tekniseen toteutukseen (Bossalini ym., 2020; Engels ym., 2021; Lopez Duarte, 2024). Algoritmeilla tuotettu musiikki on vielä rajoittunut tuottamaan vain tietyn tyylistä musiikkia eikä generoitu musiikki yllä samalle tasolle ammattilaissäveltäjien kanssa, jolloin näin toteutettu musiikki saattaa kuulostaa vähemmän luonnolliselta ja pahimmassa tapauksessa rikkoa pelaajan immersion. Algoritmeilla tuotettu musiikki voi tulevaisuudessa toimia pelinkehittäjien apuvälineenä, mutta tämä aihe rajautuu tutkielmani ulkopuolelle.

Pelimusiikki voidaan kategorisoida kolmeen päätyyppiin: lineaariseen, mukautuvaan ja vuorovaikutteiseen. Lineaarinen musiikki edustaa perinteisintä toteutustapaa, jossa musiikki säilyy muuttumattomana ja sillä on rajattu rakenne; pelaajan toiminnot rajoittuvat lähinnä äänenvoimakkuuden säätämiseen tai musiikin sammuttamiseen. Lineaarille pelimusiikille on tyypillistä selkeä rakenne, jolla on määritelty alku, keskiosa ja loppu (Phillips 2014, 159).

Käytännössä tämä johtaa usein toistuvaan rakenteeseen, jossa sama musiikkiosuus toistuu, kunnes jokin pelitapahtuma laukaisee siirtymän toiseen musiikkikappaleeseen. Siirtymät tapahtuvat tyypillisesti keskeisissä pelin vaiheissa, kuten uudelle alueelle siirryttäessä, ja ovat luonteeltaan usein äkkinäisiä. Toiminta-, seikkailu- ja roolipelit ovat esimerkkejä lajityypeistä, jotka pääsääntöisesti hyödyntävät tämántapaista musiikkia. Esimerkiksi pelissä *Heavy Rain* (Quantic Dream, 2010) musiikki toistuu jatkuvasti ilman suoraa vaikutusta pelaajan toimintaan, ja ainoa muutos musiikissa tapahtuu pelin tasojen välillä. Lineaarisen musiikin implementointi edellyttää huolellista suunnittelua ja harkintaa. Etenkin lyhyitä ja itseään jatkuvasti toistavia musiikkikappaleita voidaan pitää huonoimpana mahdollisena toteutuksena (Phillips 2014, 176). Yksi tapa hyödyntää lineaarista musiikkia on käyttää sitä valikoivasti. Tässä lähestymistavassa musiikkia käytetään harkiten vain tarinan tai pelitapahtumien kannalta tärkeissä kohdissa. Kauhupelit ovat eräs lajityyppi, jossa valikoiva musiikki voi korostaa pelaajan kokemaa pelkoa (Klimmt ym., 2019). *Dead Space* (Motive Studio, 2023) on esimerkki pelistä, jossa valikoivalla musiikilla on tärkeä rooli pelottavan ilmapiirin luomisessa.

Mukautuva musiikki mukautuu peliympäristössä tapahtuviin tilanteisiin ja pelaajan toimintoihin reaaliaikaisesti pelin aikana, mahdollistaen jatkuvasti muuttuvan äänimaailman (Collins 2008, 125). Mukautuvan musiikin muutokset ovat havaittavissa useissa musiikillisissa muuttujissa, kuten rytmissä, intensiteetissä, tempossa, äänenvoimakkuudessa, instrumentaatiossa tai melodioissa. *Risk of Rain 2* (Hopoo Games 2020) on esimerkki pelistä, jossa musiikkiin lisätään uusia instrumentteja mitä kauemmin pelaaja on samalla pelin tasolla. Musiikin intensiteetti aiheuttaa tässä tapauksessa pelaajalle kiireen tunnetta, joka korostuu vihollisten jatkuvana tulvana ennen kuin pelaaja saavuttaa tason loppuun. Mukautuvaa ääntä käsittelen lisää kolmannessa luvussa.

Vuorovaikutteinen musiikki viittaa äänitapahtumiin, jotka ovat lähtöisin pelaajan suorasta vuorovaikutuksesta pelimaailmaan (Collins, 2008, 4). Vuorovaikutteisessa musiikissa pelaaja vaikuttaa äänitapahtumiin aktiivisilla toimillaan (luku 2.2), kun taas mukautuva musiikki reagoi pelitilanteen muutoksiin usein automaattisesti ilman pelaajan suoraa vuorovaikutusta pelimaailmaan. Mukautuva ja vuorovaikutteinen ääni sekoitetaan usein toisiinsa, mikä voi johtaa väärinkäsityksiin, kun puhutaan pelien äänisuunnittelusta. Collins (2008, 4) ehdottaa näiden kahden termin selkeyttämiseksi käsitettä dynaaminen ääni, jossa mukautuva ja vuorovaikutteinen ääni yhdistyvät saman kategorian alle. Dynaaminen ääni reagoi sekä peliympäristöön ja pelin tapahtumiin että pelaajan toimintoihin, mikä tekee siitä kattavan käsitteen nykyaikaisen peliäänisuunnittelun kuvaamiseen. Vuorovaikutteinen ja mukautuva

ääni toimivat usein rinnakkain ja toisiaan täydentäen, jolloin dynaaminen ääni terminä on usein selkeämpi.

2.1.2 Äänitehosteet

Videopelien äänitehosteet ovat keskeinen osa pelikokemusta ja niillä luodaan pelimaailmaan syvyyttä ja realismia. Äänitehosteet käsittävät monipuolisesti erilaisia ääniä, kuten pelaajan toimintoihin liittyvät vuorovaikutus- ja palauteäänet, ympäristön taustäänet sekä käyttöliittymä-äänet. Ympäristöön liittyvät äänitehosteet voivat lisätä ymmärrystä pelaajan ympärillä olevista esineistä, mutta myös asioista, joita pelaajan näkökenttä ei kata (Kutay, 2006). Huolellisesti toteutetut äänitehosteet eivät ainoastaan paranna pelin tunnelmaa, vaan myös välittävät pelaajalle tärkeää tietoa: vaarasta varoittavat äänet kiinnittävät huomion lähestyviin vihollisiin, kun taas palkitseva äänitehoste voi luoda onnistumisen tunnetta.

Äänitehoste määritellään reaaliaikaiseksi lyhyeksi ääneksi, joka esiintyy toistuvasti pelin aikana (Wei & Zheng, 2011). Nykyaikaiset pelit hyödyntävät usein satoja tai jopa tuhansia yksittäisiä äänitehosteita luodakseen rikkaan ja uskottavan pelimaailman. Yksittäinen äänitehoste voi olla esimerkiksi pelaajan askeleet, linnun laulu, oven avautuminen, esineen poimiminen sekä moni muu. Äänitehosteet parantavat merkittävästi pelaajan innostusta pelaamisen aikana, sillä ne vahvistavat toiminnan tuntua sekä syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä (Andersen ym., 2021). Tämän lisäksi äänitehosteilla voidaan täydentää visuaalista informaatiota ja parantaa tilannetietoisuutta (Ng & Nesbitt, 2013).

Äänitehosteita voidaan luoda synteettisesti tai nauhoittamalla oikeita ympäristönääniä. Synteettiset äänet eli kuulomerkit sopivat parhaiten käyttöliittymiin tai futuristisiin elementteihin, kuten scifi-aseiden ääniin. Nauhoitetut äänet eli auditiiviset kuvakkeet puolestaan tuovat peliin realismia ja ovat välttämättömiä luonnollisten äänten, kuten veden, tulen, tuulen tai eläinten äänien kuvaamisessa. Nykyaikaisessa peliäänisuunnittelussa käytetään usein näiden lisäksi hybriditekniikkaa, jossa nauhoitettuja ääniä muokataan digitaalisesti luomaan jotain, mitä ei todellisuudessa esiinny, kuten esimerkiksi lohikäärmeen karjuntaa. Kutayn (2006) mukaan äänitehosteista pitää selkeästi saada tieto mihin tapahtumiin, sijaintiin ja aikaan ne sijoittuvat. Lisäksi hän korostaa, että hyvän taustäänen pitäisi aina kuvata elinympäristöä. Esimerkiksi keskusteluun, lasien kilinään ja bardin lauluun liittyvät äänitehosteet luovat kuvan paikallisesta keskiaikaisesta ravintolasta, mihin pelaaja voi selkeästi eläytyä.

Äänitehosteiden pituus vaihtelee, ja ne voidaan jakaa lyhyisiin (0.15–0.5 sekuntia), keskipitkiin (0.5–1.5 sekuntia) ja pitkiin (yli 1.5 sekuntia) ääniin. Lyhyitä äänitehosteita käytetään tyypillisesti nopeissa toiminnoissa, kuten napin painalluksessa. Keskipitkät äänet puolestaan edustavat esimerkiksi aseiden ääniä tai iskuja. Pitkäkestoiset äänitehosteet ovat ympäristöääniiä tai korostavat merkittäviä tapahtumia, kuten räjähdyksiä. Äänitehosteisiin ja niiden pituuteen vaikuttaa merkittävästi myös videopelin lajityyppi. Toimintapeleissä lyhyet ja voimakkaat äänitehosteet toimivat parhaiten, kun taas seikkailupeleissä pitkät, tunnelmaa luovat ympäristöääniet ovat tehokkaampia. Nopeatempoiset pelit tarvitsevat ytimekkäitä äänitehosteita, jotka antavat selkeää palautetta pelaajan toimista häiritsemättä pelattavuutta. Rauhallisemmissa peleissä äänitehosteilla on enemmän tilaa, mikä auttaa luomaan syvemmän immersion tunteen. Äänitehosteita suunniteltaessa on tärkeää huomioida niiden toistotiheys: liian usein toistuvat äänet voivat ärsyttää pelaajaa, kun taas sopivasti ajoitetut ja vaihtelevat äänitehosteet rikastavat pelikokemusta huomaamattomasti.

2.2 Äänisuunnittelu

Pelien äänisuunnittelu on laaja-alainen prosessi, joka vaikuttaa videopelien kehityksessä useisiin eri osa-alueisiin. Äänisuunnittelu pitää sisällään aikaisemmin mainitut äänityypit, jotka kaikki ovat tarkoin räätälöity parantamaan pelaajakokemusta. Pelien epälineaarinen luonne tuo haasteita äänisuunnitteluun, sillä siirtymisen musiikillisesta raidasta toiseen täytyy olla sulavaa, jotta se tukee pelin jatkuvuutta ja pelaamisen illuusiota. Katkonainen musiikki johtaa helposti katkonaiseen pelikokemukseen, mikä voi heikentää pelin immersiiivisiä ominaisuuksia (Collins, 2007). Yleisin tapa siirtyä musiikkista toiseen on ristiinhäivytyksen avulla, mikä tarkoittaa sitä, että edellinen musiikki raita häivytetään pois samalla kun uusi raita häivytetään sisään. Ristiinhäivytyks ei kuitenkaan ole aina ideaalinen tapa, sillä häivytyks voi tuntua äkilliseltä. Häivytyksen sujuvuus riippuu siitä, kuinka erilaisia musiikkiraidat ovat keskenään tai kuinka nopeasti ristihäivytyks tapahtuu. Toinen tapa on käyttää lyhyttä musiikillista säettä³, joka voi olla esimerkiksi symbaali, jolloin sama ääni toimii myös samalla äänitehosteena. Musiikillinen säe laukaistaan yleensä vuorovaikutteisesti pelaajan toimesta. Esimerkiksi pelissä *Dark Souls* (FromSoftware, 2011) pelaajalle tulee usein vastaan sumuportteja, joiden läpi heidän täytyy kulkea, että pelissä pääsee jatkamaan eteenpäin. Sumuportti toimii tässä tapauksessa vuorovaikutteisena elementtinä, joka vaihtaa musiikkiraidan toiseen.

³ Audiokinetic. Haettu 29.9.2025 osoitteesta:
https://www.audiokinetic.com/en/library/edge/?source=Help&id=using_stingers

Äänisuunnittelu vaatii aikaa ja se täytyy tehdä tarkoituksenmukaisesti. Huonosti toteutettu äänisuunnittelu vaikuttaa useaan eri alueeseen pelissä, joka voi vähentää pelin nautittavuutta. Huonon äänisuunnittelun piirteitä voi huomata Kenwrightin (2020) mukaan ainakin seuraavissa tilanteissa: ääni puuttuu kokonaan tietyn pelitapahtuman jälkeen, äänenvoimakkuudet ovat epäjohtonmukaisia (liian kovalla, liian pienellä tai voimakkuudet vaihtelevat eri tilanteiden mukaan) tai äännet ovat ristiriidassa keskenään. Yhtenä tärkeänä huomiona äänisuunnittelussa on myös se, että ääntä kannattaa käyttää hillitysti. Hiljaisuus on tärkeä elementti, millä voidaan vaikuttaa pelin ilmapiiriin ja tunnelmaan. Tauko tai katkos musiikissa voi myös ilmaista muutosta kerronnassa (Cohen 1999, 41). Hiljaisuus, tauko tai katkos musiikissa korostuvat etenkin kauhupelissä. *A Quiet Place: The Road Ahead* (Stormind Games, 2024) on kauhupeli, jossa ääni toimii keskeisenä pelimekaniikkana: pelaajan täytyy välttää äänen tuottamista.

Äänisuunnittelun olisi tärkeä olla mukana pelin kehityksen varhaisimmista vaiheista asti sen sijaan, että se sisällytettäisiin mukaan jälkituotannossa. Varhainen integraatio määrittää esimerkiksi musiikin emotionaalisen suunnan, mutta voi myös parantaa pelin suunnittelun etenemistä. Alvesin & Roquen (2011) mukaan äänisuunnittelu hyötyy kokonaisvaltaisesta lähestymistavasta, jossa se integroidaan pelisuunnitteluun heti alkuvaiheista lähtien. Kokonaisvaltaisen lähestymistavan mukaisesti pelisuunnittelijat voivat varmistaa, että suunnittelussa huomioidaan äänen tarjoamat mahdollisuudet osana pelikokemusta, ja että äänen avulla voidaan laajentaa pelisuunnittelun mahdollisuuksia. Elokuviin äänisuunnittelussa on havaittu, että kun äänisuunnittelija on otettu mukaan projektiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, on elokuvien kohtauksia voitu muuttaa paremmin vastaamaan ääntä (Thom, 1999). Äänien avulla on siis mahdollista inspiroida esimerkiksi pelin kerronnan tai visuaalisuuden kehitystä eteenpäin. Mitä myöhemmässä vaiheessa äännet sisällytetään pelin kehitykseen, sitä useammin ne voivat olla ristiriidassa pelimekaniikan tai tarinankerronnan kanssa, millä voi olla kielteinen vaikutus pelaajan kokemaan immersioon.

Äänisuunnittelun erottaminen varsinaisesta pelin ohjelmointikielestä tekee äänisuunnittelusta ylläpidettävämpää ja parantaa uudelleenkäyttöä, jolloin äänisuunnittelijat voivat jo aikaisessa vaiheessa keskittyä nopeisiin prototyyppeihin ja ideoihin (Pires ym., 2014). Väliohjelmistojen avulla (luku 3.2) äänen mukautumista voidaan testata erilaisten pelitapahtumien perusteella jo pelin kehityksen alkuvaiheessa ilman, että varsinaiseen toteutukseen tarvitsee kiinnittää huomiota. Äänisuunnittelun sisällyttäminen aikaisessa vaiheessa korostuu entisestään äänipelien kohdalla, sillä ääni toimii ainoana informaation lähteenä ja palautteena pelaajalle (Urbanek & Guldenpfennig, 2017). Ääni korvaa äänipeleissä pelin käyttöliittymän,

navigoinnin, juonen, mekaniikat ja sisällön, jotka kaikki yhdessä mahdollistavat immersion (Rovithis ym., 2014). Tästä syystä äänipelit ovat riippuvaisia äänistä, jonka seurauksena ilman ääniä peliä ei ole mahdollista pelata.

Aikaisemmat tutkimukset ehdottavat kahta rinnakkaista lähestymistapaa videopelien äänisuunnitteluun: elokuvamaiseen ääniraitaan pohjaavan ja spatiaalisen ääniraitaan pohjaavan tavan (Friberg & Gärdenfors, 2004; Lipscomb & Zehnder, 2004). Useimmiten videopeleissä hyödynnetään näitä molempia lähestymistapoja rinnakkain, sillä ne palvelevat eri osa-alueita pelikokemuksessa. Elokuvamaisen ääniraidan tarkoitus videopeleissä on integroida musiikki pelin kerronnan ja visuaaliseen ilmeeseen, millä pyritään parantamaan pelaajan kokonaiskokemusta emotionaalisella, psykologisella ja kerronnallisella tasolla (Guillen ym., 2021; Lipscomb & Zehnder, 2004). Elokuvamainen lähestymistapa muokkaa aktiivisesti pelaajan kokemusta ja vahvistaa pelin tunnelmaa luoden syvemmän yhteyden pelaajan ja pelimaailman välille. Spatiaalisen ääniraidan avulla voidaan luoda kolmiulotteinen ääniympäristö virtuaaliseen pelimaailmaan. Ensisijainen tavoite tällä lähestymistavalla on luoda vaikutelma siitä, että pelaaja on osa peliympäristöä (Schütze, 2003). Yksi tapa tämän saavuttamiseksi on sijoitella äänet tarkasti pelimaailman sisällä. Pelaajan liikuttaessa pelihahmoaan tai kameraa voidaan äänien kuulla muuttuvan dynaamisesti perustuen pelaajan relatiiviseen sijaintiin ja liikkeeseen, joka jäljittelee äänen luonnollista käyttäytymistä todellisessa maailmassa (Friberg & Gärdenfors, 2004). Tyypillisiä spatiaalisen ääniraidan ääniä ovat esimerkiksi ympäristöön liittyvät äänet, kuten linnunlaulu. Spatiaalinen ääniraita auttaa havainnollistamaan ja vahvistamaan sijainnin tunnetta kulttuuristen, fyysisten, sosiaalisten tai historiallisten ympäristöjen osalta pelimaailman sisällä (Collins, 2007). Pelaajat kokevat äänien spatiaalisuuden usein positiivisena, mutta liian monen äänilähteen samanaikainen käyttö voi aiheuttaa pelaajissa hämmennystä (Pei-Chi ym., 2009). Tästä syystä äänisuunnittelijoiden on kiinnitettävä erityistä huomiota samanaikaisesti kuultavien äänien runsauteen. Äänien tasapainottelu on tärkeää, jotta pelaajan immersio säilyy eikä pelikokemus muutu sekavaksi tai turhauttavaksi.

2.2.1 Äänisuunnittelun tavoitteet ja roolit

Äänisuunnittelun yksi keskeinen tavoite on vaikuttaa pelaajiin fysiologisesti, psykologisesti, kognitiivisesti ja käytöksellisesti, jotta pelaaja saadaan uppotumaan pelimaailman syvemmin. Kuuloaisti on oletettavasti yksi tärkeimmistä aisteista ihmisillä, sillä äänet pitävät sisällään informaatiota, jotka vaikuttavat tunteisiimme ja käytöksiimme, johon vaikuttaa muun muassa

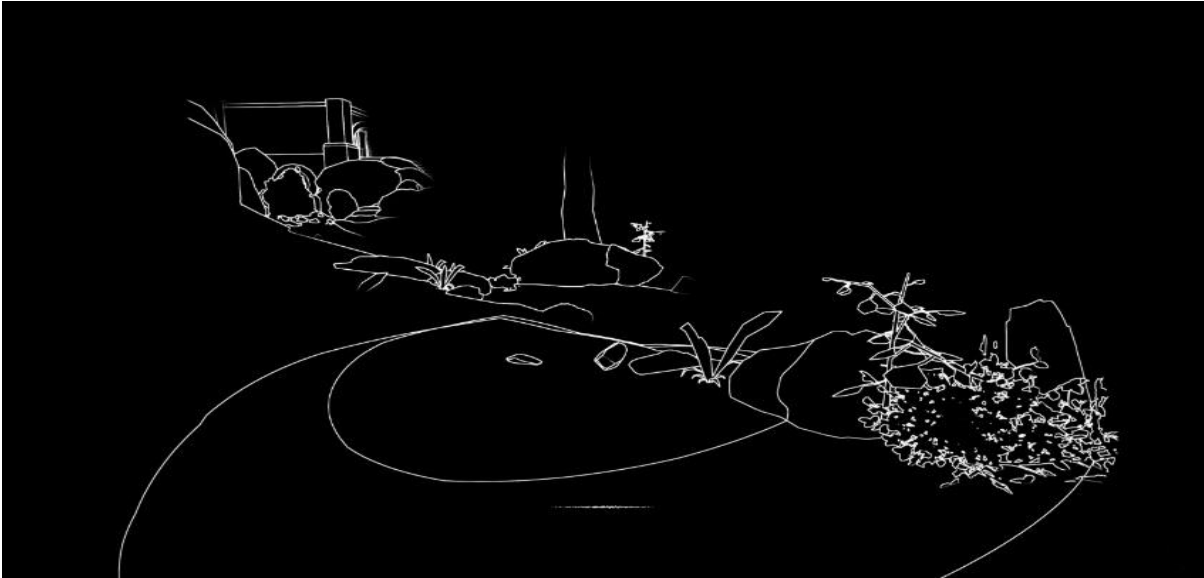
äänenvoimakkuus, äänen konteksti, taajuudet ja sävelkorkeudet (Kenwright, 2020). Fysiologisesta näkökulmasta äänisuunnittelun keskeinen päämäärä on käsitellä auditiivisia vihjeitä, joita ihmisen kuuloaisti käsittelee luonnostaan (Allain ym., 2015). Kauhupeleissä fysiologinen äänisuunnittelu saattaa hyödyntää niin sanottua ”taistele tai pakene” -ilmiötä, jolloin esimerkiksi äkilliset korkeat äänet laukaisevat pelaajassa refleksinomaisen säikähdysreaktion. Säikähdysreaktion aikana peli usein aktivoi pelaajassa pelontunteen tai mikäli pelaaja oli jo jännittyneessä tilassa, säikähdysreaktio korostaa tätä tunnetta (Klimmt ym., 2019). Psykologisesti äänisuunnittelulla pyritään luomaan tiettyjä emotionaalisia ja esteettisiä reaktioita (Lipscomb & Zehnder, 2004). Esimerkiksi pelimusiikilla voidaan vahvistaa pelaajan kokemaa jännitystä taistelukohtauksissa tai luoda rauhallista tunnelmaa, kun pelaaja tutkii pelimaailmaa. Äänisuunnittelijat hyödyntävät erilaisia musiikillisia elementtejä, kuten tempoa, sävellajia, tahtilajia ja äänenvoimakkuutta, joilla voidaan vaikuttaa pelaajan tunnetiloihin. Psykologinen lähestymistapa äänisuunnittelussa on erityisen tärkeä kerronnallisissa peleissä, joissa pelaajan emotionaalinen sitoutuminen tarinaan on keskeisessä roolissa. Kognitiivisesti äänisuunnittelu voi auttaa pelaajaa keskittymään peliin syvemmin (Guillen ym., 2021). Tällöin musiikin kokeminen on rakentavaa toimintaa, jossa kuulija aktiivisesti yrittää saada selville mitä tietyt äänet tarkoittavat musiikillisten affordanssien⁴ kautta (Koskela & Tuuri, 2018). Affordanssit näkyvät selkeästi esimerkiksi *Guitar Hero* -pelissä (Harmonix, 2005), jossa pelaajan täytyy aktiivisesti tulkita musiikin rytmiä ja melodiaa painaakseen oikeita nappeja oikeaan aikaan. Pelaaja ei siis pelkästään kuuntele passiivisesti musiikkia, vaan myös rakentaa ymmärrystään musiikkikappaleesta vuorovaikutteisesti pelin kanssa. Käytöksellisestä näkökulmasta äänet ja erityisesti musiikki saattavat kognitiivisesti vetää pelaajia puoleensa, mikä voi mahdollistaa pidempiä pelisessioita, tai musiikin takia pelaaja saattaa suositella peliä muille (Guillen ym., 2021).

Videopelien äänisuunnittelussa käytetään hyödyksi yleisesti kolmea eri kuuntelutilaa, mikä vastaa esimerkiksi elokuvien äänisuunnittelua. Chion (1994, 25–30) määrittelee ne seuraavasti: kausaalinen, semanttinen ja redusoitu (engl. *reduced listening*). Kausaalisella kuuntelutilalla viitataan syy-seuraussuhteeseen perustuvaan kuuntelutilaan, missä pelaaja yrittää saada kuuntelemisen avulla selvää äänen alkuperästä ja mikä sen on aiheuttanut. Semanttisella kuuntelutilalla viitataan merkitystä koskevaan kuuntelutilaan, missä pelaaja yrittää ymmärtää auditiivisia vihjeitä, jolloin kuulemisen avulla voidaan tulkita viestejä kuten esimerkiksi

⁴ Musiikillinen affordanssi korostaa suoraa ja merkityksellistä suhdetta musiikin ja niiden toimintojen välillä, joita se mahdollistaa yksilölle tämän ympäristössä (Windsor & De Bézenac, 2012).

puhetta. Redusoidulla kuuntelutilalla äänen alkuperään ei kiinnitetä huomiota, vaan kuuntelulla tarkastellaan äänen tiettyjä ominaisuuksia kuten esimerkiksi harmoniaa, rytmiä tai sävelkorkeutta. Kaikki kolme kuuntelutilaa toimivat usein samanaikaisesti pelattaessa, ja äänisuunnittelijat hyödyntävät niiden yhteisvaikutusta, mikä mahdollistaa monipuolisen äänimaailman videopeleissä. Esimerkiksi toimintapelissä pelaaja voi yhtäaikaisesti tunnistaa aseiden äänet (kausaalinen), ymmärtää tiimitoverien kommunikaation (semanttinen) ja nauttia taustamusiikista (reduoitu). Kaikki kuuntelutilat ovat tärkeitä immersion kannalta, mutta videopelilajityyppi ja pelitilanne voivat korostaa tiettyä kuuntelutilaa. Esimerkiksi kauhupeleissä voidaan painottaa enemmän kausaalista kuuntelua vihollisten paikantamiseksi, kerronnallisissa peleissä semanttinen kuuntelu auttaa ymmärtämään tarinaa ja rytmipeleissä reduoitu kuuntelu selkeyttää musiikillisten ominaisuuksien havainnointia.

Äänisuunnittelun rooli videopelikehityksessä voidaan jaotella kahteen pääteemaan: ääni toimii pelin päämekaniikkana tai ääni tehostaa yleistä pelikokemusta (Guillen ym., 2021). Ääni toimii pelin päämekaniikkana sellaisissa peleissä, joissa pelaajan toiminta ja eteneminen riippuvat suoraan äänestä tai musiikista. Ääni on siis tärkein pelillinen mekaniikka, jolla voidaan välittää pelaajalle informaatiota tärkeistä pelitapahtumista. Äänisuunnittelun tehtävä tässä tapauksessa on tukea vuorovaikutusta pelin ja pelaajan välillä, millä varmistetaan, että pelaajan immersio säilyy mahdollisimman katkeamattomana (Cordeiro ym., 2012). Äänisuunnittelu pitää sisällään muun muassa välittömän palautteen antamista pelaajan syötteelle, jolloin pelaaja tietää toimintojensa rekisteröityneen pelissä (Friberg & Gärdenfors, 2004). Kauhupeli *Stifled* (Gattai Games 2018) on esimerkki tällaisesta pelistä, jossa ääni toimii keskeisenä päämekaniikkana. Pelaaja navigoi pimeässä ympäristössä ja tuottaa ääntä kävelemällä tai heittämällä esineitä. Ääniaaltojen avulla ympäristöstä paljastuu ääriviivoja (kuva 2).



Kuva 2. Pelissä *Stifled* (Gattai Games, 2018) navigoidaan äänen avulla. Viitattu 6.5.2025. Saatavissa: https://store.steampowered.com/app/514830/Stifled__Echolocation_Horror_Mystery/

Äänen käyttö tehosteena on yleisin tapa, jolla sitä hyödynnetään useimmissa videopeleissä. Tehosteiden tarkoitus on välittää äänen avulla tietoa objekteista, tapahtumista ja prosesseista (Gaver, 1997). Objekteihin liittyvä ääni voi olla esimerkiksi *Super Mario Bros* -pelissä (Nintendo, 1985) kolikoiden keräämisestä kuuluva ääni. Tapahtumiin liittyviä ääniä ovat esimerkiksi *Metal Gear Solid* -pelin (Konami, 1998) ääni, joka kuuluu vihollisen havaitessa pelaajan. Prosesseihin liittyviä ääniä ovat esimerkiksi *Half-Life* -pelissä (Valve, 1998) oleva sydämenlyöntiin perustuva ääni, joka nopeutuu ja voimistuu sitä mukaa, kun pelaajan elämäpisteet vähenevät.

Keskeisin haaste äänen käyttämisessä tehosteena on toiminnallisuuden ja estetiikan tasapainottaminen. Äänellä on tärkeä rooli metatason informaation tarjoamisessa, jotta pelikokemus olisi miellyttävä (Friberg & Gärdenfors, 2004). Metatason informaatio viittaa pelimekaniikan ulkopuoliseen tietoon, jota äänet välittävät pelaajalle. Tämä informaatio ei kuulu pelin suoriin sääntöihin tai näkyviin elementteihin, vaan tukee päätöksentekoa ja syventää immersiota antamalla vihjeitä pelin tilasta, tavoista tai tarinan kehityksestä. Äänitehosteiden rooli pelinsisäisen informaation välittämisessä ei ainoastaan paranna yleistä pelikokemusta, vaan on myös saavutettavuuden kannalta tärkeää.

2.2.2 Äänisuunnittelumallit

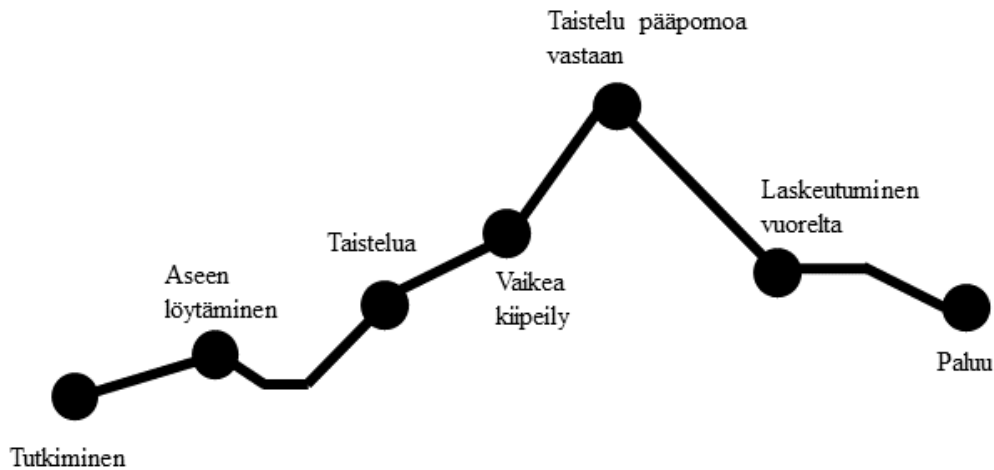
Videopelien äänisuunnitteluun ei ole vakiintunut yksiselitteisiä malleja. Videopelit ovat tämän lisäksi lähtökohtaisesti hyvin erilaisia, joten sekä ääni- että pelisuunnittelu vaativat aina

pelikohtaisen lähestymistavan. Alves & Roque (2013) ovat esittäneet videopelien äänisuunnittelulle korttipakkamaista lähestymistapaa. Korttipakka pitää sisällään 81 eri äänilähdemallia, joiden tarkoitus on tarjota konkreettisia vastauksia yleisiin ja toistuviin kysymyksiin siitä, miten ääntä voidaan sisällyttää videopeleihin. Yksi kortti voi esimerkiksi vastata kysymykseen musiikin kontekstista (kuten kerronta ja tunteen välittäminen), äänityypistä (kuten diegeettinen tai ei-diegeettinen) ja tasosta tai tilanteesta, johon musiikki sisällytetään. Alves & Roque (2013) ovat luoneet tämän lisäksi verkkosivuston⁵, joka pitää sisällään kaikki aikaisemmin mainitut äänilähdemallit, sekä tarjoaa esimerkkivideoita äänien käytöstä erilaisissa pelikonteksteissa ja -mekaniikoissa. Verkkosivua ei ole päivitetty vuoden 2012 jälkeen, mutta se tarjoaa edelleen laajan kokoelman esimerkkejä äänien käytöstä ja voi näin ollen olla hyödyllinen niin äänisuunnittelijoille kuin pelisuunnittelijoillekin.

Videopelien äänisuunnittelussa on tunnistettavissa hyviä käytäntöjä, joihin on syytä kiinnittää huomiota videopelikehityksen aikana. Collins (2008, 89–105) on listannut kolme menetelmää, joita voidaan käyttää pohjana hyvälle äänisuunnittelulle. Hänen mukaansa ensimmäinen vaihe peliäänisuunnittelussa on esituotanto. Esituotannossa luodaan äänisuunnitteludokumentaatio, joka täydentää yleistä pelisuunnitteludokumentaatiota sisältäen tietoa esimerkiksi dialogista, musiikista ja äänitehosteista. Tämän lisäksi eri äänityypeille on hyvä luoda listaus, joka määrittelee äänen käyttötarkoituksen ja esiintymisen esimerkiksi jokaisen pelitason mukaan. Collinsin mukaan dokumentaation ensisijainen tarkoitus on antaa äänisuunnittelijoille ja peliohjelmoijille alustava kuva siitä, mitä ääniä ja musiikkia peliin halutaan sisällyttää. Dokumentaatio on suuntaa antava videopelin kehityksen alkuvaiheessa ja sitä muokataan ja kehitetään videopelikehityksen muissa eri vaiheissa. Äänisuunnittelijat, jotka liittyvät mukaan pelisuunnitteluun ensimmäisessä vaiheessa pystyvät vaikuttamaan yhtenäisen musiikillisen teeman ja tyyliin valintaan. Ensimmäisessä vaiheessa olennaista on määrittää äänen ja musiikin tavoitteet ja rooli (luku 2.2.1). Lisäksi esituotannossa päätetään äänisuunnittelussa hyödynnettävät työkalut ja tavat, joilla äänen halutaan käyttäytyvän videopelin aikana. Äänen käyttäytymiseen vaikuttavat muun muassa pelitila, peliparametrit sekä pelaajan ja pelimaailman välinen vuorovaikutus. Musiikille voidaan luoda eri tasojen perusteella tunnekartta (kuva 3), jonka laadintaan voidaan hyödyntää esimerkiksi Freytagin (1895, 115) dramaattista kaarta pohjustamaan musiikin jännittyneisyyttä ja vapautumista, jotka noudattelevat tason jännittyneisyyttä ja vapautumista. Tunnekartta auttaa äänisuunnittelijaa

⁵ Sound Design in Games. Haettu 25.9.2025 osoitteesta: <https://soundingames.dei.uc.pt/>

päyttämään esimerkiksi pelitasosta kohdan, missä musiikilla voidaan tavoitella voimakkain tunnereaktio. Esituotannon lopuksi päätetään äänisuunnittelun- ja tuotannon aikataulu ja budjetti, toteutus sekä testaus.



Kuva 3. Esimerkki tunnekartasta minkä perusteella äänisuunnittelija voi tehdä päätökset äänen käytöstä. (Collins, 2008, 92, muokattu)

Collisin mukaan toinen peliäänisuunnittelun vaihe on tuotanto, jossa videopelin säveltäjällä on suurin rooli. Musiikin suhteen säveltäjä luo ensin väliaikaiset raidat, jotka myöhemmin korvataan varsinaisilla raidoilla. Videopelilajityyppi ohjaa päätöksiä siitä, millaista musiikkia peliin sisällytetään ja kuinka laajasti sitä käytetään. Teknologisen kehityksen myötä suurin osa musiikista voidaan nykyään tyyllilajista riippuen luoda synteettisesti, mikä myös laskee äänituotantoon liittyviä kustannuksia. Äänitehosteiden suhteen on päätettävä, tehdäänkö ne itse äänittämällä vai käytetäänkö valmiita äänikirjastoja⁶. Lopuksi tuotantoon sisältyy kaikkien äänisisältöjen toteutus videopeliin.

Collisin mukaan peliäänisuunnittelun kolmas vaihe on jälkituotanto, jonka tärkein osa on miksaus. Miksaamisella voidaan korostaa tärkeimpiä äänilähteitä ja ohjata pelaajan huomiota pelitilanteen kannalta olennaisiin ääniin. Pelaamisen aikana eri äänilähteitä kuuluu usein samanaikaisesti, jolloin äänet saattavat kilpailla keskenään samoilla taajuusalueilla. Varsinkin dialogi ja äänitehosteet tai musiikki jakavat usein saman taajuusalueen, jolloin taajuuksien päällekkäisyys voi tehdä äänimaisemasta sekavan ja vaikeasti eroteltavan. Äänen aiheuttaman

⁶ Unity AssetStore. Haettu 12.9.2025 osoitteesta: <https://assetstore.unity.com/audio>

väsymyksen (engl. *sonic fatigue*) välttämiseksi on tärkeää, että eri äänilähteet vaihtelevat sekä äänenvoimakkuudeltaan että taajuusalueiltaan (Kutay, 2006). Yksi ratkaisu tähän ongelmaan on hyödyntää dynaamista miksausta, jolloin äänen käyttäytymistä voidaan hallita reaaliaikaisesti. Keskenään samalla taajuusalueella olevien äänilähteiden kohdalla voidaan hyödyntää sidechain-tekniikkaa. Esimerkiksi taistelukohtauksessa dialogia voidaan priorisoida räjähdysäänien sijaan. Sidechainin avulla räjähdysten äänenvoimakkuutta voidaan automaattisesti laskea dialogin aikana, jolloin puhe säilyy selkeämmin kuultavana ilman, että itse dialogin äänenvoimakkuutta tarvitsee nostaa. Etuna lähestymistavassa on, että kun dialogia ei kuulu, räjähdysten äänenvoimakkuus pysyy muuttumattomana. Äänisuunnittelijan vastuulle jää tässä tapauksessa määrittellä eri äänilähteiden tärkeys pelitilanteen mukaan. Esimerkiksi taistelukohtauksessa realistisempi vaihtoehto olisi, että räjähdysten ääni peittää kaikki muut kuultavat äänet, mutta usein tämä ei kuitenkaan ole toivottavaa. Jälkituotannossa korostuu testaaminen, jotta varmistutaan siitä, että kaikki äänilähteet ovat keskenään tasapainossa.

2.3 Immersio

Videopelien yhteydessä immersioilla tarkoitetaan ominaisuutta, joka saa pelaajan sulkemaan pois fyysisen todellisuutensa niin, että hänen huomionsa keskittyy täysin peliin (Sanders & Cairns, 2010). Tällöin pelaaja ei esimerkiksi kiinnitä huomiota siihen, mitä hänen ympärillään tapahtuu. Läsnaolo viittaa ensisijaisesti tunteeseen siitä, että pelaaja kokee olevansa fyysisesti pelimaailmassa (Cummings & Bailenson, 2016), johon tietokonegrafiikat, kerronta ja äänet kaikki vaikuttavat yhdessä. Läsnaolon illuusion luominen on tärkeässä osassa pelien motivoivassa vetovoimassa (Tamborini & Skalski, 2012). Läsnaolon ja immersion suurin ero on siinä, että immersio on pääsääntöisesti järjestelmän teknologinen ominaisuus, joka mittaa objektiivisesti sitä, miten elävästi videopeli esittää virtuaaliympäristön pelaajalle, kun taas läsnaolon tunne on psykologinen kokemus ”siellä olemisesta”. Andrew Glassner (2017) määrittelee pelaajan ja pelihahmon välisen suhteen immersion kannalta seuraavasti. Ensimmäisenä on uteliaisuus, jolloin pelaajalla herää halu tietää lisää pelihahmosta ja tämän maailmasta. Utelaisuudesta seuraa myötätunto, jolloin pelaaja alkaa nähdä pelimaailman pelihahmon silmin. Myötätunnon syventyessä pelaajaa alkaa samaistua pelihahmoon ja tunnistaa tässä piirteitä itsestään ja luo pelihahmoon emotionaalisen yhteyden. Lopuksi immersion syvimmässä vaiheessa, raja pelaajan ja pelihahmon välillä hämärtyy tai katoaa kokonaan. Musiikilla on keskeinen rooli pelaajan ja pelihahmon välisen suhteen syventämisessä, sillä musiikin avulla voidaan vahvistaa esimerkiksi pelaajan emotionaalista suhdetta pelihahmoon.

Videopelien immersio eroaa muista medioista siten, että kokemus ei ole passiivinen vaan aktiivinen. Videopeleissä immersio voi rikkoutua pelaamisen aikana esimerkiksi pelin huonon suorituskyvyn tai pelimekaniikan puutteen takia (Kline, Dyer-Witthford & De Peuter 2005, 20). Äänimaailman äkilliset muutokset, kuten musiikkiraidan vaihtuminen toiseen ilman häivytystä rikkoo myös immersion. Tutkimuksissa, joissa tarkastellaan videopelien immersiota, nousee usein flow-teorian käsite. Psykologian tutkijan Mihaly Csikszentmihalyin (1990, 53) mukaan flow on tila, jossa ”ihmiset uppoutuvat tekemiseensä niin täysin, että toiminta muuttuu spontaaniksi, lähes automaattiseksi; he lakkaavat olemasta tietoisia itsestään erillisinä niistä toimista, joita he suorittavat”. Csikszentmihalyin mukaan flow on erittäin haluttu tila, koska siinä tilassa kadotamme täysin itsetietoisuutemme, jolloin voimme hetkellisesti unohtaa keitä olemme, mikä tekee flow-tilasta erittäin nautinnollisen. Esimerkiksi ajantajun katoaminen, keskittyminen, pelaajan taitojen ja pelin vaatimusten välinen tasapaino ovat ominaisuuksia, jotka ovat yhteisiä sekä flow-tilalle että immersiolle (Brown & Cairns, 2004). Videopeleillä on mahdollisuus tarjota voimakasta immersion tunnetta, johon eri äänien vaikutus on merkittävä. Tutkimuksissa on todettu, että ääni on yksi vähiten käytetty menetelmä läsnäolon ja immersion tehostamiseksi, kun taas visuaalisuuteen kohdistetaan yleisesti enemmän resursseja (Hicks ym., 2019; Smets & Van Der Spek, 2021).

Immersion voidaan kategorisoida kolmelle eri tasolle: sitoutuminen, syventyminen ja täydellinen immersio. Immersion ensimmäisellä tasolla eli sitoutumisella, äänen avulla voidaan luoda ensimmäinen vaikutelma pelistä. Immersiivisten äänien, kuten tausta- ja ympäristömusiikin, suunnittelu ja luominen vahvistavat pelaajan ensikosketusta pelimaailmaan. Haehn ja kumppanit (2024) korostavat, että huolellinen äänisuunnittelu vaikuttaa merkittävästi pelaajan kokemukseen ja peliin sitoutumiseen. Immersion ensimmäinen taso on tässä kriittisessä osassa. Tämän lisäksi myös Nacke ja kumppanit (2010) osoittavat, että auditiiviset palautteet pelin aikana voivat parantaa käytettävyyttä ja edistää positiivista pelaajakokemusta, mikä parantaa täten videopeliin sitoutumista.

Syventymisen tasolle siirtyessä pelaajan yhteys peliin syvenee, jolloin pelaaja uppoutuu perusteellisemmin muun muassa pelissä olevaan kerrontaan ja mekaniikkoihin. Äänimaailmalla on keskeinen rooli syventymisen tason ylläpitämiseksi, sillä äänet vahvistavat emotionaalista sidettä esimerkiksi pelin kerrontaan. Tosielämän häiriötekijät voivat kuitenkin vaikuttaa kielteisesti syventymisen tasoon.

Täydellisen immersion saavuttaminen tapahtuu silloin, kun pelaaja tuntee olevansa osa pelimaailmaa ja tunneyhteys tosielämään katoaa. Täydellistä immersion tilaa ylläpidetään tarkkaan mietityllä äänisuunnittelulla, joka integroituu saumattomasti pelissä oleviin tapahtumiin ja tilanteisiin. Taustamusiikin on todettu luovan yhtenäisen audiovisuaalisen kokemuksen, joka vahvistaa pelaajien tunneyhteyttä peliin ja siten edistää täydellistä immersiota (Zhang & Fu, 2015)

On tärkeää huomioida, että vaikka äänillä on merkittävä rooli pelaajan immersion eri tasojen mahdollistamisessa, äännet eivät yksinään riitä luomaan kokonaisvaltaista immersiokokemusta. Lisäksi pelaajien yksilölliset musiikkimieltymykset vaikuttavat siihen kuinka immerstiivisenä pelikokemus koetaan (Sanders & Cairns, 2010). Äännet ja visuaalisuus yhdessä luovat uskottavan peliympäristön, johon pelaaja voi uppoutua syvemmin ja näin parantaa pelin immersiota.

3 Mukautuva ääni

Mukautuva ääni viittaa dynaamiseen äänijärjestelmään, joka muuntautuu ja reagoi pelissä oleviin tapahtumiin ja tilanteisiin reaaliaikaisesti, kun perinteinen videopeliääni tyypillisesti pysyy vakiona tai toistaa itseään riippumatta siitä, mitä pelissä tapahtuu. Mukautuvan äänen avulla on mahdollista tehdä esimerkiksi taustamusiikista vähemmän itseään toistavaa, mikä saattaa parantaa pelaajan uppotumista pelimaailmaan. Toisaalta mukautuva ääni mahdollistaa sen, että siirtyminen yhdestä musiikista toiseen on sulavampaa. Musiikkitiedostojen vaihtaminen ilman mukautuvuutta tekee musiikista usein katkonaista, koska musiikin toistaminen alkaa aina uudestaan samasta kohdasta: tiedoston alusta. Tätä ilmiötä voi verrata esimerkiksi siihen, kun soittolistasta vaihtaa musiikkikappaleen toiseen, jolloin vaihtamisen yhteydessä ilmenee viivettä ennen kuin uusi musiikkikappale alkaa soida. Koji Kondon (2007) mukaan musiikin yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on olla dynaamista. Dynaamisuudella tarkoitetaan muun muassa sitä, että musiikki muuttuu jokaisen pelikerran jälkeen. Pelissä voi olla useita musiikillisia teemoja, joista luodaan eri variaatioita. Uuden musiikin lisääminen tuo vaihtelua pelikokemukseen. Lisäksi musiikilliset elementit voivat olla osa pelin toiminnallisuutta.

Perinteisesti mukautuvaista ääntä luodaan kahdella tavalla: horisontaalisella uudelleensekvensoinnilla ja vertikaalisella kerrostamisella (josta käytetään myös termiä vertikaalinen uudelleenorkestrointi). Horisontaalisessa uudelleensekvensoinnissa ääni koostuu kokoelmasta segmenttejä, joista yksittäisen segmentin kesto voi vaihdella sekunneista (äänitehosteet) useampaan minuuttiin (taustamusiikki) (Phillips 2014, 179). Tämän lisäksi jokainen musiikkisegmentti voi pitää sisällään digitaalisia merkkejä, jotka mahdollistavat segmentin vaihtamisen toiseen pelin aikana. Taustamusiikin tapauksessa on tärkeää, että eri segmentit sopivat sävellajiltaan yhteen. Segmenttien ollessa samaa sävellajia, tapahtuu musiikin vaihtelu saumattomasti, jolloin musiikki kokonaisuudessaan tuntuu jatkuvalta. Vertikaalinen kerrostaminen tarkoittaa useiden yksittäisten äänitiedostojen samanaikaista toistamista, jolloin eri kerroksia voidaan hallita itsenäisesti pelimoottorin avulla, mikä mahdollistaa musiikin mukautuvuuden eri tapahtumien ja tilojen välillä (Phillips 2014, 183). Vertikaalisen kerrostamisen ideana on luoda useita erillisiä äänitiedostoja, joita ei aina ole välttämättä tarkoitus toistaa samanaikaisesti, vaan kerroksia voidaan toistaa vaihtelevasti erilaisissa pelaajan toimintoihin mukautuvissa yhdistelmissä. Esimerkiksi segmentin vaihtuessa taistelumusiikkiin horisontaalisen uudelleensekvensoinnin seurauksena, voidaan

taistelumusiikkiin lisätä erilaisia vertikaalisia kerroksia, kuten rumpu- tai bassokerros, intensiteetin mukaan. Taistelun loputtua kerrokset häivytetään pois ja musiikki palautuu takaisin rauhalliseen tutkimusmusiikkiin. Horisontaalisen uudelleensekvensoinnin ja vertikaalisen kerrostamisen lisäksi voidaan hyödyntää dynaamista miksausta mukautuvan äänen muokkaamiseen. Dynaamisen miksausun avulla on mahdollista esimerkiksi muuttaa äänenvoimakkuuksia, käyttää efektejä tai muokata taajuuksia reaaliaikaisesti. Tämä on erityisen hyödyllistä silloin, kun äänilähteitä on samanaikaisesti useita, jolloin dynaamisen miksausun avulla voidaan priorisoida tietyt äänet tai äänikategoriat näin varmistaen, että pelaaja kuulee ne (2.2.2). Esimerkiksi pelaajan aseensaukaisuäänet voidaan priorisoida olemaan tärkeämpiä ei-pelattavan hahmon (engl. *non-player character*, NPC) aseensaukaisuääniin verrattuna.

Mukautuvan äänen vahvuutena on mahdollisuus tehdä siitä vaihtuvaa. Vaihtuvuutta on Collinsin (2008, 147) mukaan mahdollista toteuttaa esimerkiksi hyödyntämällä yhtä tai useampaa seuraavista vaihtoehtoista: muuttuva tempo, sävelkorkeus, rytmi, äänenvoimakkuus, sointi, tehoste, melodia, harmonia tai miksaus. Jännityksen luomiseksi voidaan esimerkiksi musiikin tempoa kiihdyttää tai äänenvoimakkuutta nostaa pelihahmon lähestyessä vaarallista aluetta. Vastaavasti rauhallisissa tilanteissa musiikki voi muuttua harmonisemmaksi ja hiljaisemmaksi. Pelaajan tekemät valinnat voivat myös vaikuttaa äänimaailmaan pitkäkestoisesti. Esimerkiksi moraalisten valintojen seurauksena musiikin teema voi kehittyä synkempään tai valoisampaan suuntaan, mikä vahvistaa kerrontaa ja pelaajan immersiota. Tällä tavoin mukautuva ääni ei toimi vain pelin taustalla vaan on aktiivinen osa kokonaisvaltaisen pelikokemuksen luomisessa. Eri tekniikoiden avulla voidaan pienilläkin muutoksilla luoda äänestä useita erilaisia versioita, jotka reagoivat pelitilanteisiin ja tapahtumiin.

Aikaisempia tutkimuksia mukautuvasta äänestä löytyy vaihtelevasti ja ne keskittyvät useimmiten mukautuvan äänen tekniseen toteutukseen ja työkaluihin. Plut & Pasquier (2019) tarkastelevat mukautuvan musiikin vaikutusta pelaajien kokemuksiin ja havaitsemiin tunnetiloihin. Tässä empiirisessä tutkimuksessa havaittiin, että pelaajat tunsivat mukautuvan musiikin läsnäolon ja arvostivat sitä enemmän perinteiseen musiikkiin verrattuna. Tutkimuksessa huomattiin myös, että samalla kun musiikin jännittyneisyys lisääntyi mukautuvuuden myötä, lisääntyi pelaajien jännitteisyys vastaavassa suhteessa. Makhmutovin ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa testattiin miten pelaajan toimet vaikuttavat pelissä olevaan musiikkiin. Tuloksista ilmeni, että musiikin tempon mukautuminen pelitason nopeuden muutoksiin paransi pelaajien sitoutumista, havaintokykyä ja pelinautintoa.

Muita vastaavia tutkimuksia, joissa keskitytään mukautuvan äänen vaikutukseen pelikokemuksessa, ei löytynyt. Pelinkehityksessä mukautuvan äänen käyttö on kuitenkin lisääntynyt teknologian kehityksen myötä. Useimmissa nykyajan peleissä musiikki ja äänimaailma ovat jollakin tavalla mukautuvaa, ja varsinkin vertikaalinen kerrostaminen on yleistynyt (Hutchings & McCormack, 2020). Tämä korostaa tarvetta tutkimuksiin, jotka käsittelevät laajemmin mukautuvan äänen vaikutusta pelaajiin ja yleiseen pelikokemukseen.

3.1 Mukautuvan äänen historia

Mukautuva ääni liitetään helposti nykyajan videopelisiin, mutta sen juuret ovat kuitenkin 1970-luvun lopulla. *Space Invaders* (Taito, 1978) oli ensimmäinen videopeli, joka hyödynsi jatkuvaa musiikkia, jolloin ääni pysyi säännöllisesti rytmisään eikä vain yksittäisinä ääniefekteinä (Collins 2008, 12). Pelin ideana on tuhota laivue avaruusolioita, jotka liikkuvat ylhäältä alas kohti pelaajan avaruusaluusta. Pelin edetessä avaruusoliot etenevät yhä nopeammin ja nopeammin pelaajaa kohti. Ostinato⁷-pohjainen melodia kasvattaa tempoaan ja intensiteettiään sen perusteella, kuinka monta avaruusaluusta pelaaja onnistuu tuhoamaan. Usein tämä melodia rytmittyy avaruusalusten askelmoitumiseen, mikä lisää pelaajan kokemaa jännitystä.

Videopeli *Super Mario Bros* (Nintendo, 1985) on toinen esimerkki musiikin mukautumisesta pelissä olevan tilan ja pelitason mukaan. Pelaajan poimiessa supertähden musiikki vaihtuu toiseen ja palaa alkuperäiseen, kun supertähden vaikutus on lakannut. Lisäksi musiikin tempo nopeutuu pelaajan vähentyessä. Tämän lisäksi eri pelitasoilla on omat tunnusomaiset musiikkiteemansa, kuten esimerkiksi maan- tai vedenalaisissa pelitasoissa.

3.2 Työkalut

Mukautuvan äänen lisääminen videopelisiin on merkittävästi parantunut ja helpottunut teknologian kehittymisen myötä. Ensimmäisenä työkaluna voidaan pitää LucasArtsin 1990-luvun alkupuolella kehittämää iMUSEa (Interactive Music Streaming Engine), joka mahdollisti vuorovaikutteisen musiikin käyttämisen videopelissä. iMUSE mahdollisti dynaamisen siirtymisen musiikillisten teemojen välillä hyödyntäen kahta tekniikkaa. Siirtymävaiheet perustuivat erilaisiin musiikillisiin vihjeisiin, jotka loivat vaikutelman jatkuvasta ja dynaamisesta ääniraidasta. Toisena iMUSE hyödynsi pieniä, pelaajan toimintoihin reagoivia

⁷ Ostinato on tyypillisesti lyhyt ja yksinkertainen melodinen elementti, joka toistuu koko kappaleen ajan.

vaihteluja musiikin miksausessa, luoden vaikutelman orkestroinnin muutoksesta (Strank, 2013). Näitä tekniikoita kutsutaan nykyään horisontaaliseksi uudelleensekvensoinniksi ja vertikaaliseksi kerrostamiseksi. iMUSE mahdollisti myös useita muitakin toimintoja, kuten musiikin kytkemisen päälle ja pois, äänenvoimakkuuden säätämisen, instrumenttien lisäämisen tai poistamisen. Näiden ohella instrumentaatiota voitiin vaihtaa ja musiikkia voitiin mikсата (Collins 2008, 51–52). iMUSE hyödynsi MIDI-pohjaista (Musical Instrument Digital Interface) teknologiaa, jolloin musiikkia voitiin toistaa suoraan pelin ohjelmakoodista erillisten musiikkitiedostojen sijaan. *Monkey Island 2: LeChuck's Revenge* (LucasArts, 1991) oli ensimmäinen videopeli, joka hyödynsi iMUSEa ja näitä tekniikoita.

Nykyajan väliohjelmistot, kuten FMOD, Wwise ja Elias, mahdollistavat musiikin simuloinnin eri peliparametrien ja tapahtumien mukaan. Näin musiikin käyttäytymistä voidaan testata ilman, että sitä tarvitsee implementoida erikseen peliin⁸. Tämä lähestymistapa säästää merkittävästi kehitysaikaa ja resursseja, sillä äänisuunnittelijat voivat itsenäisesti testata ja hienosäätää mukautuvia ääniratkaisuja. Väliohjelmistot integroituvat yleisimpien pelimoottoreiden, kuten Unityn, Unreal Enginen ja CryEnginen kanssa, mikä mahdollistaa helpon ja yksinkertaisen käyttöönoton.

⁸ Audiokinetic. Haettu 29.9.2025 osoitteesta: https://www.audiokinetic.com/en/public-library/2024.1.8_8893/?source=Help&id=simulating_with_game_syncs

4 Adaptive Survivor -pelin toteutus

Tutkimuksen tekninen toteutus pohjautui kolmen keskeisen työkalun hyödyntämiseen: pelimoottoriin, musiikkituotanto-ohjelmistoon sekä äänisuunnitteluun tarkoitettuun väliohjelmistoon. Adaptive Survivor -pelin kehittämiseen valitsin Godot-pelimoottorin sen resurssitehokkuuden ja käyttäjäystävällisyyden vuoksi. Adaptive Survivor (kuva 4) on tyyllilajiltaan *Vampire Survivors* -pelin (Poncle, 2022) innoittama. Peli edustaa roguelite-tyyppistä selviytymispeliä, missä pelaaja ohjaa automaattisesti hyökkäävää pelihahmoa yrittäen samalla selviytyä mahdollisimman pitkään jatkuvien vihollisaaltojen keskellä. Musiikin tuotannossa käytin FL Studio -ohjelmistoa, ja mukautuvan musiikin implementoin Wwise-väliohjelmiston avulla.



Kuva 4: Kuvakaappaus pelitilanteesta.

Adaptive Survivor -peliin sävelletty musiikki edustaa elektronista tyyllilajia ja koostui neljästä erillisestä osiosta: valikkomusiikista, taistelumusiikista, päävastustajamusiikista ja päävastustajan kohtaamista edeltävästä musiikista. Valikkomusiikki sisältää kaksi erillistä äänitiedostoa, kun taas taistelumusiikki koostuu 42 äänitiedostosta. Päävastustajamusiikkiin käytettiin 35 äänitiedostoa ja kohtaamismusiikki toteutettiin yhdellä yhtenäisellä tiedostolla. Musiikissa hyödynnettiin yhtenäistä sävelasteikkoa (A-molli), tempoa (130 BPM) ja tahtilajia (4/4) lukuun ottamatta päävastustajan kohtaamiseen sävellettyä musiikkia, jossa sovellettiin 7/8-tahtilajia. Epäsymmetrisen tahtilajin käytön tarkoituksena oli luoda rytmistä epätasapainoinen ja siten vahvistaa jännitteen tuntua pelitilanteen lopussa.

4.1 Wwise

Mukautuvan musiikin toteutuksessa hyödynsin Wwise-väliohjelmiston monipuolisia pelisynkronointiominaisuuksia. Wwise mahdollistaa neljä erilaista synkronointitapaa äänisuunnitteluun (Audiokinetic, 2025b):

- Tila (engl. *state*): pelissä tapahtuva muutos, joka vaikuttaa olemassa oleviin ääniin tai musiikkiin. Esimerkiksi valikkotilasta taistelutilaan siirtyessä taustamusiikki muuttuu intensiivisemmäksi.
- Vaihe (engl. *switch*): edustaa eri vaihtoehtoja, jotka ovat olemassa pelissä oleville eri objekteille. Esimerkiksi pelihahmon askeläänet vaihtuvat eri pintojen mukaan (kuten metalli, sora, vesi).
- RTCP (engl. *Real-Time Parameter Control*): mahdollistaa ääniparametrien reaaliaikaisen muokkaamisen pelitapahtumien perusteella. Esimerkiksi kun pelaajan elämäpisteet laskevat kohti nollaa, musiikin voimakkuus vaimenee asteittain; vastaavasti elämäpisteiden palautuessa kohti maksimiarvoaan (100), myös musiikin voimakkuus palautuu normaalille tasolle.
- Laukaisija (engl. *trigger*): pelissä tapahtuva muutos, joka laukaisee äänitehosteen hetkellisesti parhaillaan soivan musiikin kanssa. Esimerkiksi vihollisen ilmestyessä soiva varoitusääni.

Wwisen synkronointitavoista hyödynnettiin Adaptive Survivor -pelin tapauksessa pääsääntöisesti RTPC:tä ja tilaa. RTPC-synkronointi toteutettiin käytännössä välittämällä Godot-pelimoottorista Wwise-järjestelmään reaaliaikaista tietoa pelihahmon jäljellä olevien terveyspisteiden määrästä, kukistettujen vihollisten määrästä ja päävastustajan terveyspisteiden määrästä. Taulukko 2 esittää, miten peliparametreilla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka musiikki mukautuu, kun tietty kynnyksarvo on saavutettu. Taulukko 3 esittää, miten tilat ovat määritelty ryhmien mukaan. Eri tilojen avulla musiikin vaihtaminen toiseen on mahdollista pelissä ennalta määriteltyjen tapahtumien mukaan. Godot-pelimoottorin ja Wwise-väliohjelmiston välisen integroinnin avulla pelin jännitystaso voitiin määrittää numeerisena arvona, mikä mahdollisti muutokset musiikin intensiteetissä, missä vertikaalinen kerrostaminen oli keskiössä.

Taulukko 2. Peliparametrit

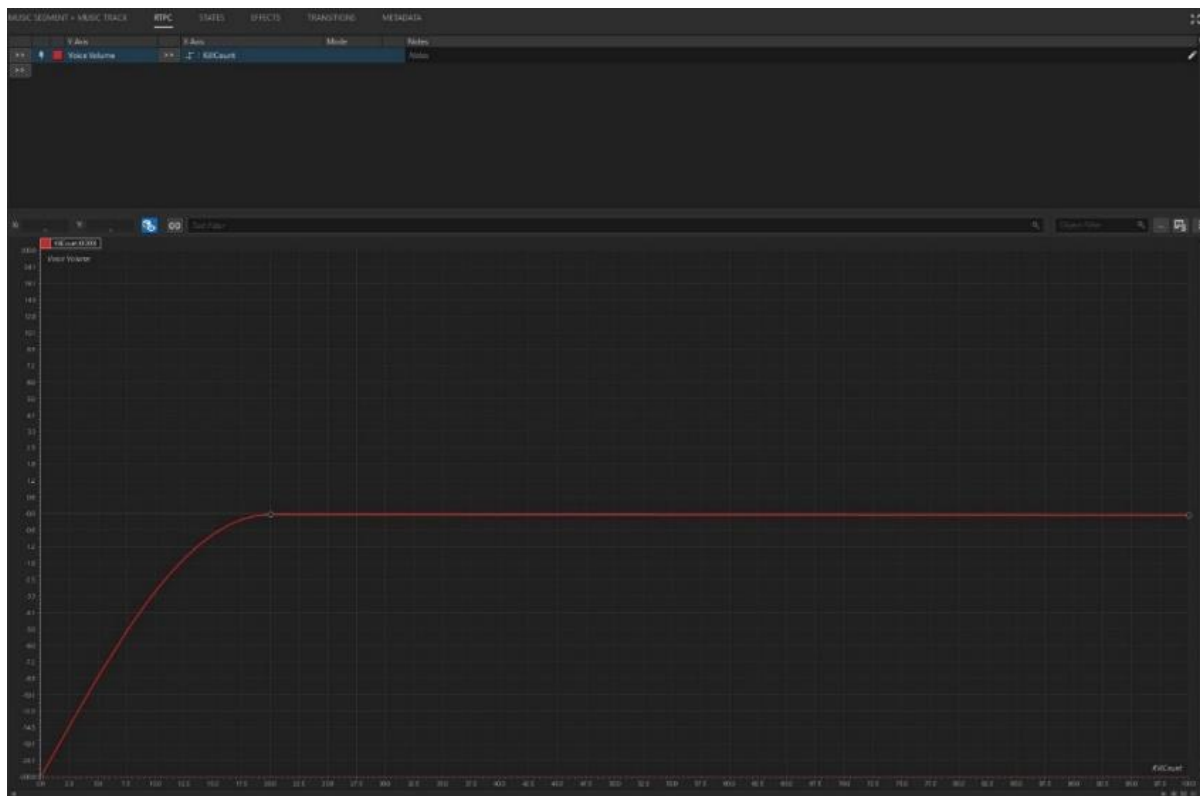
Peliparametri	Pelaajan terveyspisteet	Pääpomon terveyspisteet	Vihollisten kukistamisen määrä	Musiikin äänenvoimakkuus
	0 -100	0 - 1250	0 -	0 - 100

Taulukko 3. Pelitilat

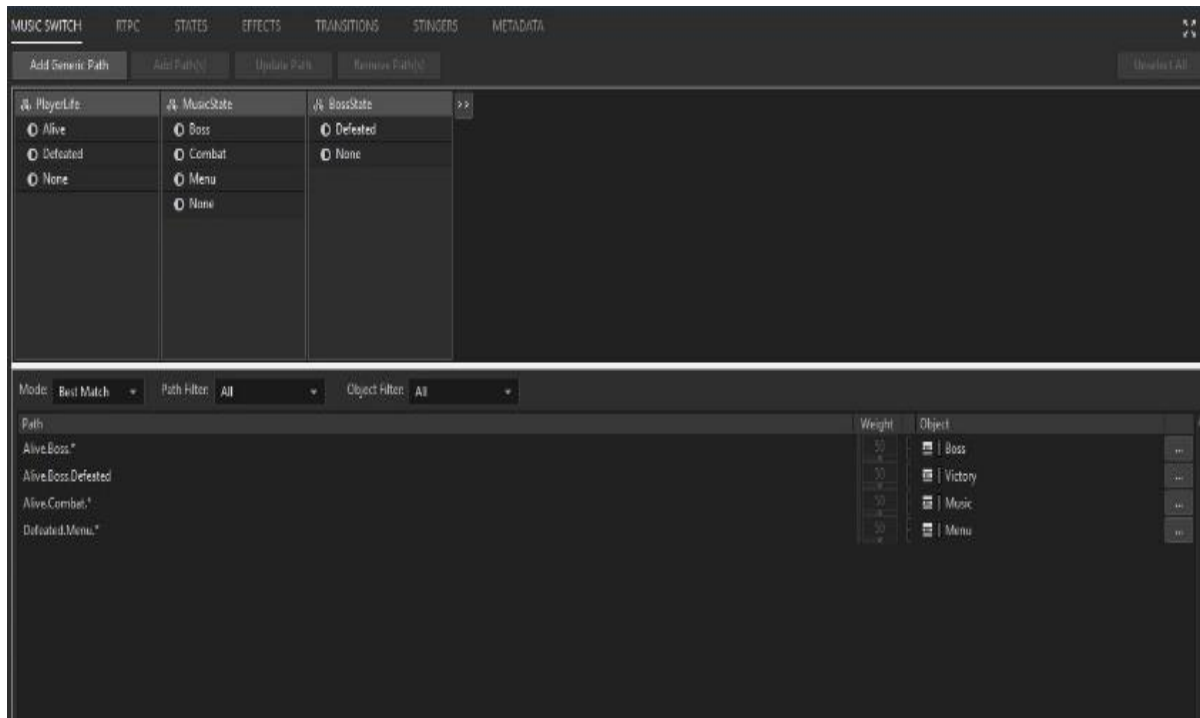
Pelitila	Pelaaja	Pääpomo	Musiikki
	Elossa	Elossa	Valikko
	Kuollut	Kuollut	Taistelu
			Pomo

Kuva 5 havainnollistaa RTPC:n käyttöä. RTCP:n avulla musiikkiin lisätään HiHat-symbaalin ääni asteittain sen mukaan, kuinka monta vihollista pelaaja on kukistanut. Tila-ominaisuutta hyödynnettiin puolestaan selkeissä pelitilanteen muutoksissa, kuten siirtymisessä valikosta pelitilanteeseen tai taistelutilanteesta päävastustajan kohtaamiseen. Tilojen vaihtelu mahdollisti horisontaalisen uudelleensekvensoinnin hyödyntämisen pelitilanteiden välillä, kun taas RTPC huolehti pienemmistä dynaamisista muutoksista kunkin tilanteen sisällä.

Kuva 6 esittää tarkemmin kaikki tilat, joita hyödynnettiin Adaptive Survivor -pelin äänisuunnittelun aikana. Tilojen väliset siirtymäehdot muistuttavat ohjelmointikielten if-else-ehtolauseita. Esimerkiksi taistelumusiikki aktivoituu vain, jos pelaaja on elossa. Ehtojen avulla peli valitsee tilanteeseen sopivan musiikin, jota hallitaan Godotin avulla, jolloin Wwise toteuttaa siirtymät automaattisesti. Ehdot myös varmistavat, että pelitilanteiden musiikki pysyy johdonmukaisena eikä vaihdu odottamattomasti esimerkiksi valikkomusiikiksi kesken pelaamisen.

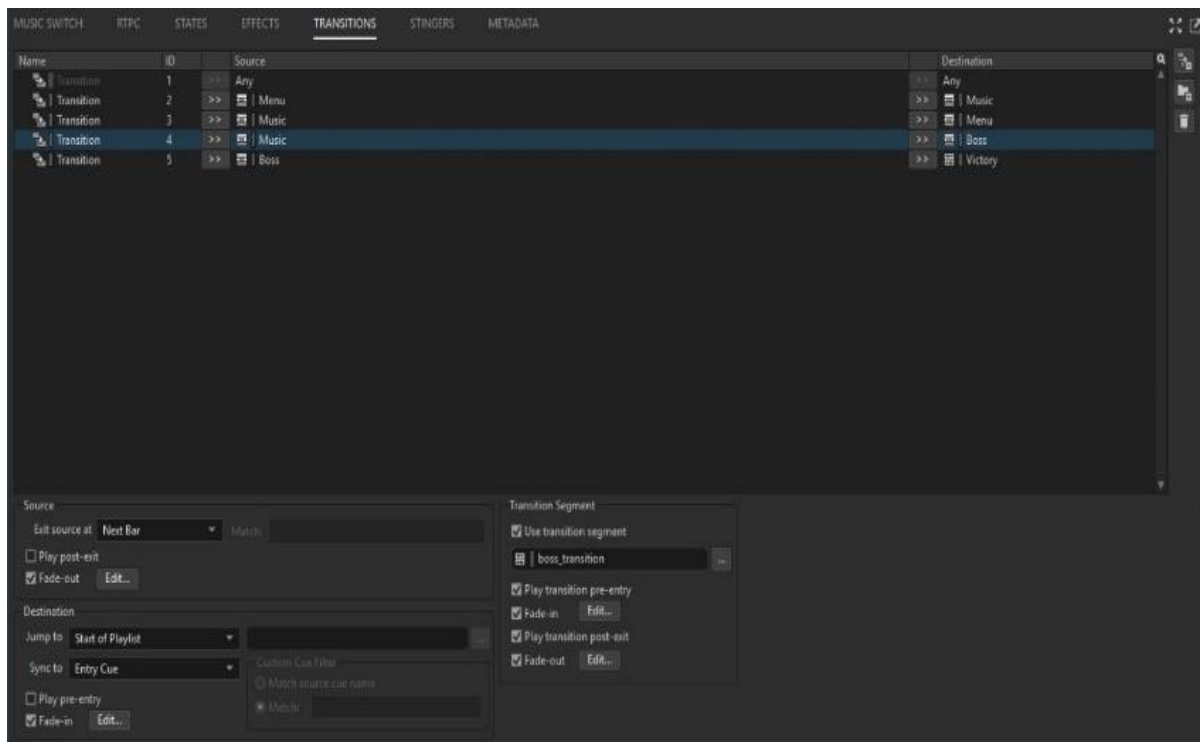


Kuva 5: HiHat-symbaalin äänenvoimakkuus kasvaa vihollisten kukistamisen mukaan.



Kuva 6: Adaptive Survivor -pelissä käytetyt tilat, joiden avulla ohjataan tiettyjen soittolistojen (päävihollinen-, taistelu-, valikko- ja voittomusiikki) toistamista pelin eri vaiheissa.

Kuvasta 7 nähdään vielä, miten Wwisen avulla tilojen vaihdokset onnistuvat saumattomasti ilman, että musiikkiin tulee katkoksia. Siirtymät on toteutettu ristiinhäivytyksellä, jolloin edellinen musiikki häipyä pois samalla, kun uusi musiikki voimistuu. Siirtymäajan pituus on määritettävissä millisekunnin tarkkuudella, mikä mahdollistaa tilanteeseen sopivan siirtymänopeuden. Nopeissa tilanteissa, kuten äkillisen taistelun alkaessa, voidaan käyttää lyhyempää ristihäivytystä (0,5-1 sekuntia), kun taas tunnelmallisemmissa siirtymissä pidempi häilytys (3-5 sekuntia) luo luonnollisemman kokemuksen. Lisäksi Wwise huolehtii siitä, että siirtymät tapahtuvat musikaalisesti sopivissa kohdissa, kuten seuraavan tahdin jälkeen, mikä mahdollistaa eri segmenttien keskinäisen yhteensopivuuden. Yhtenäinen sävelasteikko segmenttien välillä auttaa tässä tapauksessa luomaan selkeämmän ja yhtenäisemmän siirtymän. Siirtymiin on tämän lisäksi mahdollista lisätä erillinen siirtymäsegmentti, joka toistetaan kokonaisuudessaan ennen varsinaiseen kohdesoittoalistaan siirtymistä. Adaptive Survivor -pelissä tätä ominaisuutta hyödynsin pelin dramaattisessa käännekohtassa: kun pelaaja avaa lahjan, äänijärjestelmä käynnistää ”boss_transition”-nimisen uhkaavalta kuulostavan musiikkisegmentin, jonka avulla valmistellaan pelaajaa tulevaan viimeiseen taisteluun. Toisin kuin tavallisessa ristiinhäivytyksessä, pelaaja kuulee tässä selkeän musiikillisen siirtymän, joka korostaa pelissä tapahtuvaa käännekohtaa. Erillinen segmentti päävastustajan kohtaamisessa mahdollisti sen, että musiikin instrumentaatio, dynamiikka ja äänimaailma muuttuivat taistelun edetessä luoden samalla pelitilanteeseen sopivan äänimaiseman, jonka tarkoituksena oli osoittaa myös musiikin avulla muutosta kerronnassa.

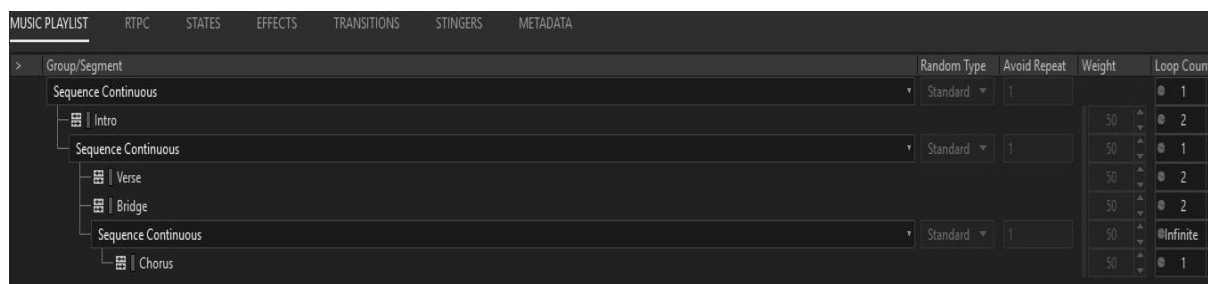


Kuva 7: Tilojen siirtymät eri soittolistojen välillä on määritelty tarkoin ehdoin, jotta musiikki voidaan vaihtaa toiseen ilman erillisiä katkoja.

Musiikin monipuolista vaihtelua varten Wwise tarjoaa segmenteille neljä erilaista toistotapaa, joiden avulla voidaan välttää musiikin toistuvuutta ja parantaa pelikokemusta (Audiokinetic, 2025a). Jatkuva sekvenssi (engl. *sequence continuous*) toistaa kaikki ryhmän äänitiedostot määrättyssä järjestyksessä yhdellä toistokerralla, kuten pelin alun introsekvenssissä, jossa viisi musiikkisegmenttiä soitetään aina samassa järjestyksessä, mikä luo yhtenäisen musiikillisen johdannon. Askelsekvenssi (engl. *sequence step*) puolestaan toistaa vain yhden äänitiedoston kerrallaan ennalta määrättyssä järjestyksessä, ja seuraavalla toistokerralla siirtyään järjestyksessä seuraavaan. Esimerkiksi taustamusiikin pääteemat voidaan soittaa vuorotellen: ensin teema A, seuraavalla kerralla teema B, sitten teema C, ja taas alusta. Jatkuva satunnainen (engl. *random continuous*) toistaa kaikki ryhmän äänitiedostot satunnaisessa järjestyksessä yhdellä toistokerralla, mikä sopii hyvin esimerkiksi videopelin seikkailuosioden musiikkiin, jossa kaikki teeman osat soitetään, mutta joka kerta eri järjestyksessä. Satunnaisaskel (engl. *random step*) toistaa vain yhden satunnaisesti valitun äänitiedoston kerrallaan ja poistaa sen väliaikaisesti valikoimasta, kunnes kaikki muut äänitiedostot on toistettu. Satunnaisaskel sopii esimerkiksi taistelumusiikkiin: yksi musiikkitiedosto valitaan satunnaisesti jokaisen taistelun yhteydessä ilman, että sama tiedosto toistuisi peräkkäin. Wwise monipuolisten toistotapojen

avulla pelimusiikin vaihtuvuutta voidaan hallita tarkasti ja äänimaailman pitäminen kiinnostavana pitkissäkin pelisessioissa helpottuu

Kuva 8 esittää miten horisontaalista uudelleensekvensointia on hyödynnetty taistelumusiikin tapauksessa. Taistelumusiikki on koottu omaan soittolistaan ja pitää sisällään neljä eri segmenttiä: *intro*, *verse*, *bridge* ja *chorus*. Jokaisen segmentin toisto on toteutettu jatkuvan sekvenssin avulla, sillä Adaptive Survivor -pelin tapauksessa kyseinen tapa oli tarpeeksi riittävä luomaan vaihtuvuutta musiikissa.



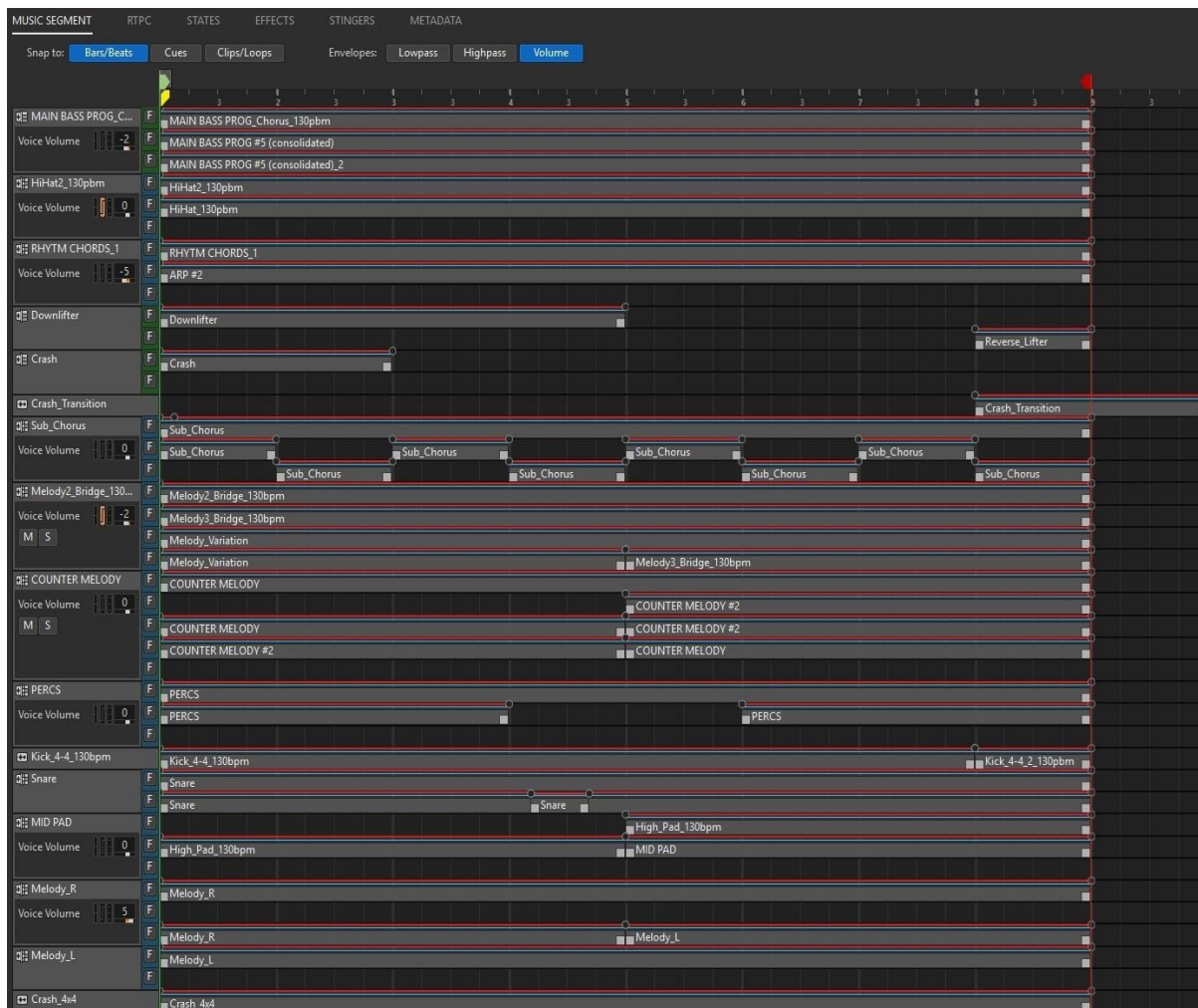
Kuva 8: Horisontaalinen uudelleensekvensointi taistelumusiikista.

Tuotettuja äänitiedostoja voi muokata segmenttien sisällä, mikä mahdollistaa sen, että yhdestä äänitiedostosta voidaan tehdä useita eri versioita. Tämä vähentää tarvetta luoda erillisiä tiedostoja musiikkituotanto-ohjelmassa silloin, kun musiikillinen teema pysyy samana. Äänitiedostoja pystyy tämän lisäksi järjestämään, leikkaamaan ja miksaamaan, ja niiden toiston käyttäytymistä (engl. *playback behaviour*) voidaan muokata. Äänitiedostojen toiston käyttäytymisen muokkaaminen mahdollisti muun muassa vähemmän toistettavan musiikin tekemisen satunnaisgeneraattori- ja jonokonttien avulla. Satunnaisgeneraattorikonttiin on mahdollista lisätä useita eri äänitiedostoja, jotka Wwise toistaa satunnaisessa järjestyksessä (Audiokinetic, 2025c). Wwisessä satunnaisuus voi tarkoittaa joko normaalia satunnaisuutta, jolloin jokaisella äänitiedostolla on yhtä suuri todennäköisyys tulla toistettavaksi, tai sekoitusvalintaa, jolloin äänitiedostoja ei enää toisteta uudelleen sen jälkeen, kun ne on jo kerran toistettu. Äänitiedostoille on myös mahdollista määrittää oma painoarvo, jolloin suurempi painoarvo toistaa tietyn äänitiedoston todennäköisemmin kuin pienemmän painoarvon äänitiedoston. Tätä tutkimusta varten luodun pelin tapauksessa käytettiin normaalia satunnaisuutta eri äänitiedostojen toistamiseen. Jonokontin avulla äänitiedostot toistetaan tietyssä järjestyksessä, jolloin äänitiedostot soitetaan perinteisesti ylhäältä alas (Audiokinetic, 2025d).

Kuva 9 näyttää kokonaiskuvan yhdestä taistelumusiikin segmentistä (*chorus*), joka on kokonaiskestoltaan hieman alle kaksikymmentä sekuntia. Sinisellä korostuva väri edustaa satunnaisgeneraattorikonttia ja vihreä väri jonokonttia. Segmentti pitää sisällään 26 eri äänitiedostoa, jotka ovat järjestetty toistettavaksi satunnaisgeneraattorikonttien ja jonokonttien avulla. Taistelumusiikin viimeinen osa mahdollistaa satunnaistoimintojen ansiosta satojen erilaisten musiikkiyhdistelmien toistamisen, mikä hypoteettisesti vastaa noin 180 tuntia musiikkia. Satunnaistoimintojen avulla mukautuva musiikkijärjestelmä voi merkittävästi laajentaa rajallisesta äänimateriaalipohjasta saatavaa vaihtelua kohtuullisen pienellä vaivalla.

Segmentin sisällä tapahtuva vertikaalinen kerrostuminen mahdollistaa puolestaan sen, että pelaaja kuulee harvoin täsmälleen saman musiikillisen kulun, vaikka viettäisi useita tunteja pelin taistelutilanteissa. Pelkästään tässä tutkimuksessa käytetyistä 26 lyhyestä äänitiedostosta koostuva järjestelmä pystyy tuottamaan käytännössä uniikkia musiikkia useiden pelituntien ajan. Musiikin vaihtelu on erityisen tärkeää toistuvissa pelimekaniikoissa, kuten taisteluissa, joissa sama musiikkirakenne voisi muuten alkaa tuntua monotoniselta ja siten mahdollisesti vähentää pelaajan immersiota. Teoriassa erilaisia yhdistelmiä on satoja, mutta käytännössä musiikillinen koheesio säilyy, koska kaikki musiikilliset elementit on sävelletty samaan sävel- ja tyylilajiin. Musiikki kuulostaa aina yhtenäiseltä, vaikka sen yksityiskohdissa on vaihtelua.

Mukautuva musiikkijärjestelmä mahdollistaa dynaamisen ja alati muuttuvan äänimaailman, joka reagoi peliympäristön tapahtumiin ja pelaajan valintoihin. Tämä syventää immersiota, vahvistaa emotionaalista sidettä peliin ja vähentää toistuvan kuuntelun aiheuttamaa kyllästymistä. Nämä kaikki seikat ovat kriittisiä tekijöitä nykyaikaisten pelien äänisuunnittelussa.



Kuva 9: Taistelumusiikin viimeinen segmentti, jossa korostuu vertikaalinen kerrostuminen ja musiikin muutokset konttien avulla.

4.2 Godot

Godot-pelimoottorin ja Wwise-väliohjelmiston välinen integraatio osoittautui lopulta varsin suoraviivaiseksi⁹. Toteutusta varten tarvitsi ensin ladata erillinen lisäosa, joka mahdollisti musiikin liittämisen Adaptive Survivor -peliin sekä Wwise keskeisimpien synkronointitapojen, kuten RTPC-parametrien ja tilamuuttujien hallinnan suoraan Godot-kehitysympäristössä. Äänitapahtumien ohjaus ja hallinta toteutettiin Godot-skripteillä. Kuvassa 10 havainnollistetaan, kuinka RTPC-parametrin arvon muuttaminen voidaan toteuttaa yksittäisellä koodirivillä, mikä mahdollistaa joustavan parametrisoinnin pelitapahtumien

⁹ Wwise Godot Integration. Haettu 10.6.2025 osoitteesta: <https://github.com/alessandrofama/wwise-godot-integration>

perusteella. Kuva 11 puolestaan esittää tilamuuttujien aktivoinnin, jonka avulla eri äänitiloja voidaan vaihtaa pelitapahtumien mukaan.

```
Wwise.set_rtpc_value("PlayerHealth", current_health, null)
```

Kuva 10: RTPC-arvo muuttuu pelaajan terveyspisteiden mukaan.

```
Wwise.set_state("MusicState", "Combat")
Wwise.set_state("PlayerLife", "Alive")
```

Kuva 11: Godot-skripti tilamuutoksesta, jonka avulla valikkomusiikki voidaan vaihtaa taistelumusiikiksi.

Mukautuvan äänisuunnittelun toteutuksessa musiikilliset muutokset ja äänitapahtumien sisäinen logiikka ovat pääsääntöisesti äänisuunnittelijan vastuualuetta, jolloin ohjelmoijan tehtäväksi jää ainoastaan oikeiden parametrien ja tilojen välittäminen pelimoottorin ja Wwise-järjestelmän välillä (taulukko 4). Selkeä vastuunjako tehostaa kehitysprosessia merkittävästi, sillä äänisuunnittelija voi keskittyä pelkästään musiikin ja äänen suunnitteluun Wwise-ympäristössä, kun taas ohjelmoija huolehtii teknisestä toteutuksesta. Parhaimmillaan tällainen lähestymistapa johtaa iteratiiviseen kehitysmalliin, jossa äänisuunnittelun mukautuvuutta voidaan hienosäätää ja testata ilman merkittäviä muutoksia pelimekaniikan ohjelmointikoodiin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kun pelitilanteiden keskeiset parametrit (esim. vihollisten määrä tai pelaajan terveys) on kerran määritelty välitettäväksi äänijärjestelmään, äänisuunnittelija voi itsenäisesti muokata, miten musiikki reagoi näihin arvoihin ja testata äänen käytettävyyttä pelissä reaaliaikaisesti.

Taulukko 4. Äänisuunnittelijan ja ohjelmoijan rooli (Audiokinetic, 2025b).

Wwise mahdollistaa modulaarisen lähestymistavan, jossa eri vastualueet ovat selkeät.

Tehtävä	Äänisuunnittelija	Ohjelmoija
Vaihteiden luonti	X	
Tilojen luonti	X	
Tilojen siirtymäajan määrittely	X	
Vaihdekonttien vaihde- ja tilaryhmiin yhdistäminen	X	
Laukaisijoiden luonti	X	
Tilojen ja vaihteiden parametrien välittäminen pelimoottorista Wwise-väliohjelmistoon		X

5 Kokeellinen tutkimus

Mukautuvan musiikin vaikutusta pelaajan kokemaan immersioon testasin kokeellisen tutkimuksen avulla. Tämän tutkimiseksi pyysin osallistujia pelaamaan keskimäärin viisi minuuttia kestävän pelisession, jonka jälkeen he täyttivät aiheeseen liittyvän kyselylomakkeen. Tutkimuksen laajempaan tavoitteena oli selvittää pelimusiikin merkitystä videopeleissä sekä analysoida, missä määrin pelaajat tiedostavat ja huomioivat peleissä käytettyä musiikkia ja sen mukautuvia ominaisuuksia.

Adaptive Survivor -peli julkaistiin itch.io-verkkosivulla ja osallistujia rekrytoitiin pääosin pelinkehitykseen keskittyviltä Reddit-yhteisöiltä sekä Turun ja Tampereen yliopistojen sähköpostilistojen kautta. Tutkimusaineiston keruujakso kesti kokonaisuudessaan noin kuukauden (24.3.–29.4.2025), jonka aikana kyselylomakkeeseen saatiin yhteensä 13 vastausta.

5.1 Kyselytutkimus

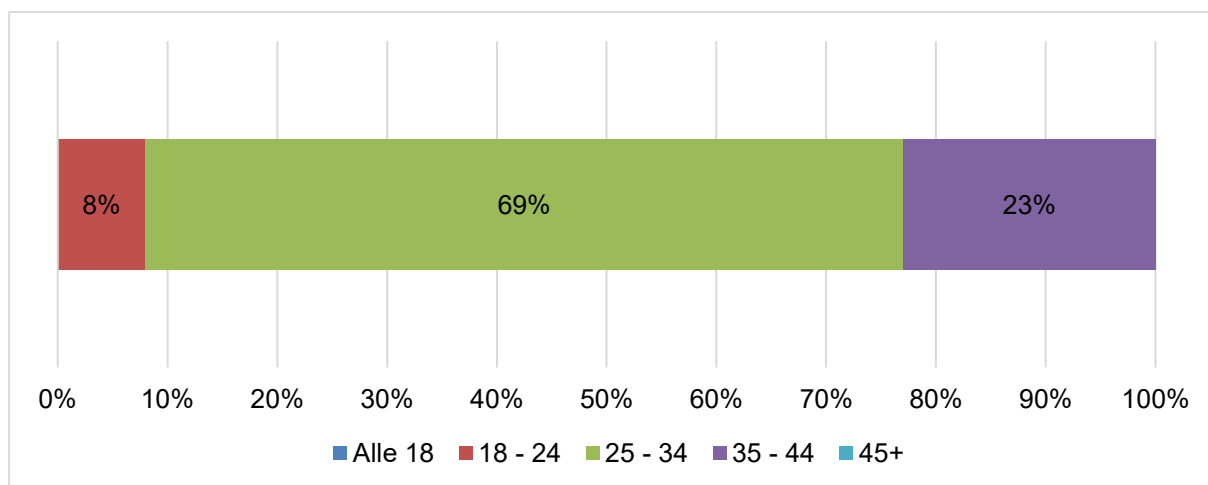
Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-palvelun avulla. Kyselylomake (liite A) piti sisällään kaksi osiota, johon ensimmäiseen kuului viisi demografisiin ja pelitaustaan liittyvää kysymystä sekä toiseen osioon yhdeksän Adaptive Survivor -peliin liittyvää kysymystä. Kyselylomakkeen lopussa oli vielä yksi avoin kysymys, johon toivoin yleisiä kokemuksia mukautuvaan ääneen tai musiikkiin liittyen. Lomakkeessa käytettiin viisiportaista Likert-asteikkoa, jonka vastausvaihtoehtoina oli seuraavat:

1. täysin eri mieltä
2. jokseenkin eri mieltä
3. ei samaa eikä eri mieltä
4. jokseenkin samaa mieltä
5. täysin samaa mieltä

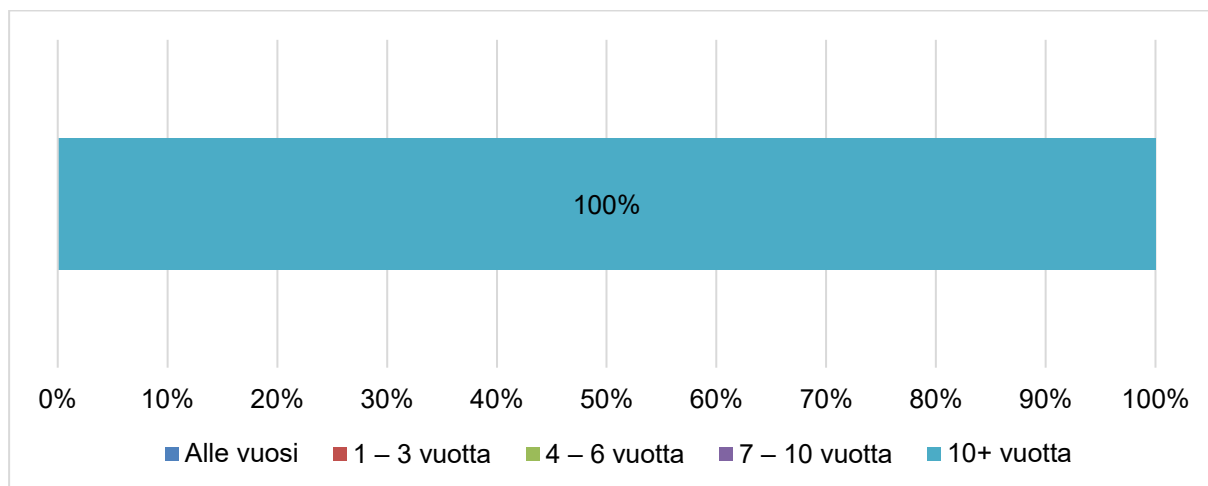
Tutkimustuloksista ilmeni, että mukautuva musiikki sekä lisäsi pelaajien immersiota että paransi kokonaisvaltaista pelikokemusta. Lisäksi avoimessa vastauksessa toistui huomio siitä, miten musiikillinen mukautuminen pelitapahtumiin koettiin erityisen merkitykselliseksi pelin loppuvaiheessa. Tuloksista voidaan tunnistaa selkeitä toistuvia teemoja, minkä ohella vastaukset tarjosivat tärkeitä näkökulmia siihen, kuinka mukautuva musiikki koetaan pelatessa.

On kuitenkin huomattava, että 13 vastauksen otoskoko ei mahdollista tilastollisesti merkitseviä kvantitatiivisia johtopäätöksiä.

Kyselylomakkeen ensimmäinen osa kartoittaa vastaajien pelitaustaa, sitä kuinka paljon he kiinnostavat yleisesti huomiota videopelien äänimaailmaan sekä vastaajien aiempaa tietämystä mukautuvasta äänestä. Kyselyyn vastanneet edustivat pääosin nuoria aikuisia (kuva 12). Merkittävää on, että kaikki osallistujat ilmoittivat pelanneensa videopelejä yli kymmenen vuoden ajan, mikä viittaa vastaajien olevan kokeneita pelaajia (kuva 13).



Kuva 12. Vastaajien ikäjakauma.

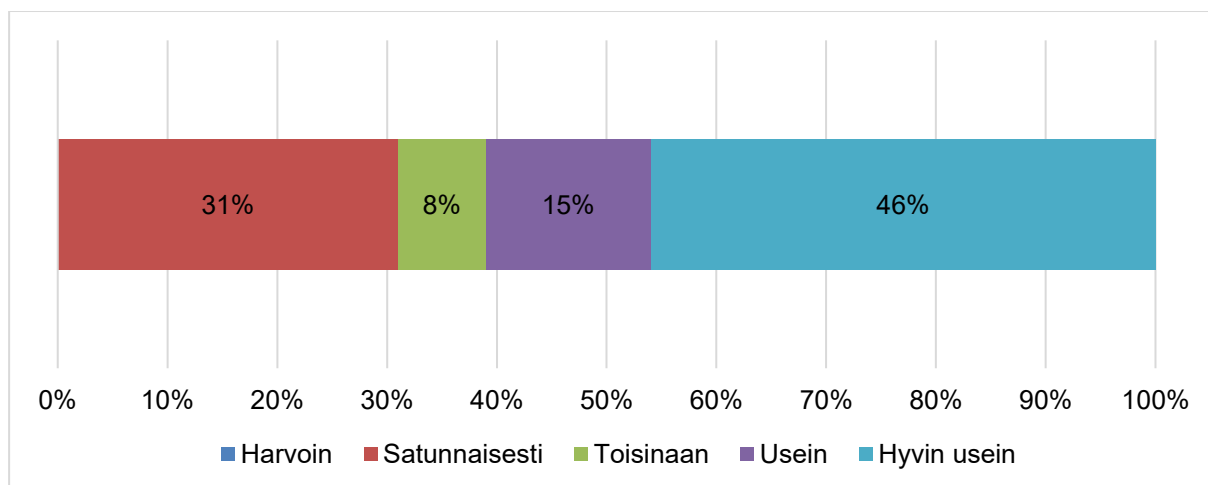


Kuva 13. Vastaajien pelikokemus vuosissa.

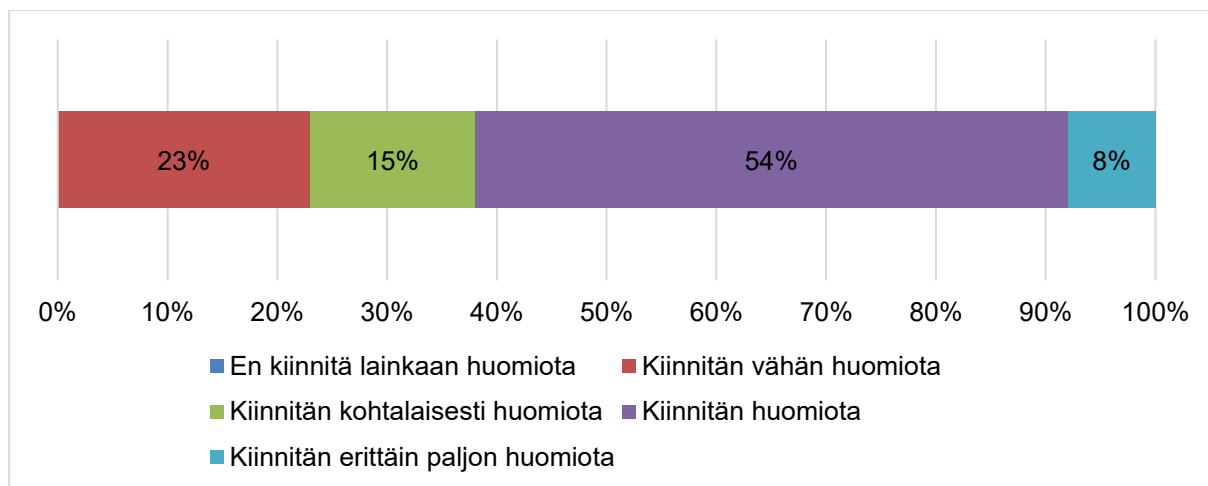
Pelaamisen aktiivisuudessa esiintyi kuitenkin enemmän vaihtelua: noin kolmasosa vastaajista ilmoitti pelaavansa muutamia kertoja kuukaudessa, kun taas lähes puolet ilmoitti pelaavansa

lähes päivittäin (kuva 14). Loput vastaajista sijoittuivat näiden ääripäiden välille pelaten videopelejä vähintään viikoittain.

Ensimmäisen osion kaksi viimeistä kysymystä keskittyivät yleisesti videopelien äänimaailmaan ja siihen, kuinka usein vastaajat kiinnittävät pelatessaan eri ääniin huomiota, tai olivatko vastaajat tietoisia mukautuvasta äänestä aikaisemmin ennen tähän tutkimukseen osallistumista. Tuloksista ilmenee, että merkittävä enemmistö vastaajista (kuva 15) ilmoitti kuuntelevansa aktiivisesti videopelien äänimaailmaa ja arvostavansa sitä, miten auditiiviset elementit täydentävät pelin tunnelmaa. Huomionarvoista kuitenkin on, että yli kolmasosa vastaajista ilmoitti kiinnittävänsä äänimaailmaan huomiota vain satunnaisesti ja koki äänien vaikutuksen pelikokemukseensa vähäiseksi suhteessa muihin pelielementteihin. Tämä jakauma heijastaa mahdollisesti aikaisempien videopelien äänisuunnittelun onnistunutta integraatiota: hyvin toteutettu äänimaailma sulautuu saumattomasti pelikokemukseen niin, ettei pelaajan tarvitse tietoisesti kiinnittää taustaääniin huomiota. Toisaalta jakauma voi myös ilmentää eri videopelilajityyppien välisiä eroja äänisuunnittelun painotuksissa. Kyselylomakkeesta puuttui tarkentava kysymys vastaajien suosimista videopelilajityypeistä. Kyseisen asian selvittäminen olisi saattanut tarjota selventäviä lisätietoja näiden tulosten tulkintaan, joten lopullista johtopäätöstä ei voida tämän perusteella tehdä.

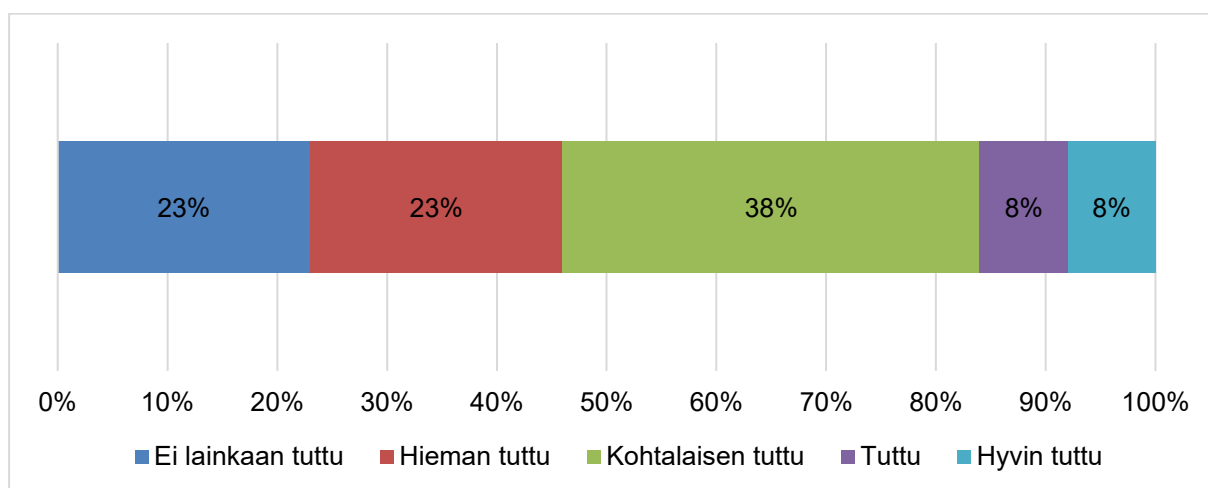


Kuva 14. Kuinka usein vastaajat pelaavat videopelejä.



Kuva 15. Kuinka paljon vastaajat kiinnittävät huomiota äänisuunnitteluun videopeleissä.

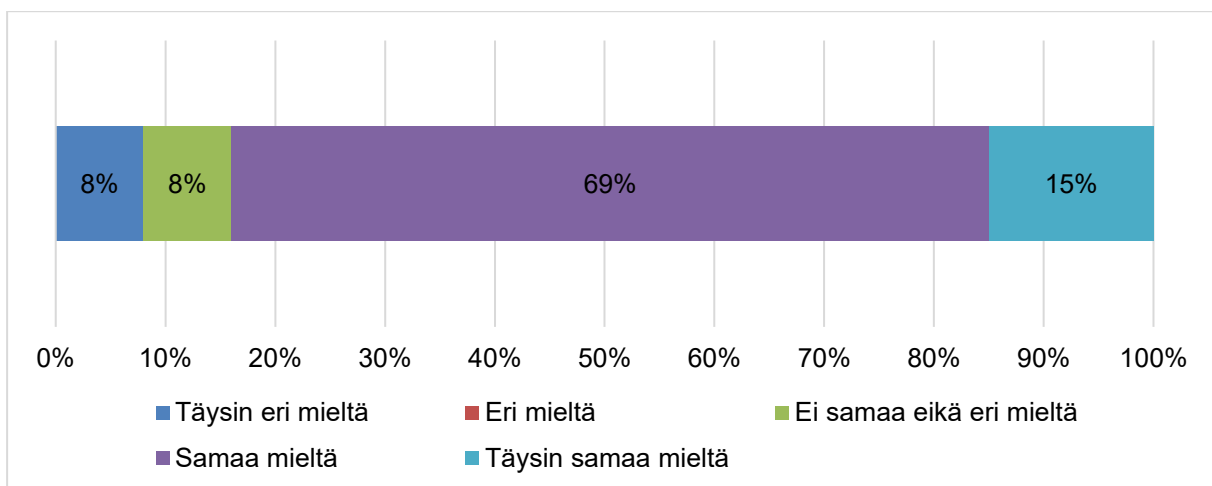
Vastaajien aikaisempi tietämys mukautuvasta äänestä jakautui tämän kyselyn kannalta selkeästi eri ryhmiin (kuva 16). Suurin osa vastaajista ilmoitti, ettei ollut koskaan kuullut termistä tai oli kuullut käsitteestä, mutta ei tuntenut sen käytännön merkitystä. Vastaavasti noin reilu kolmasosa vastaajista sijoittui keskitasolle ja ilmoitti ymmärtävänsä mukautuvan äänen peruseriaatteet ja tunnistavansa sen vaikutuksen pelatessaan. Loput vastaajista jakautuivat kahteen tietämystasoltaan edistyneempään ryhmään: niihin, jotka ymmärsivät mukautuvan äänen perustoimintaperiaatteet sekä niihin, jotka tunsivat tarkasti mukautuvan äänisuunnittelun teknisen toteutuksen ja sen vaikutuksen.



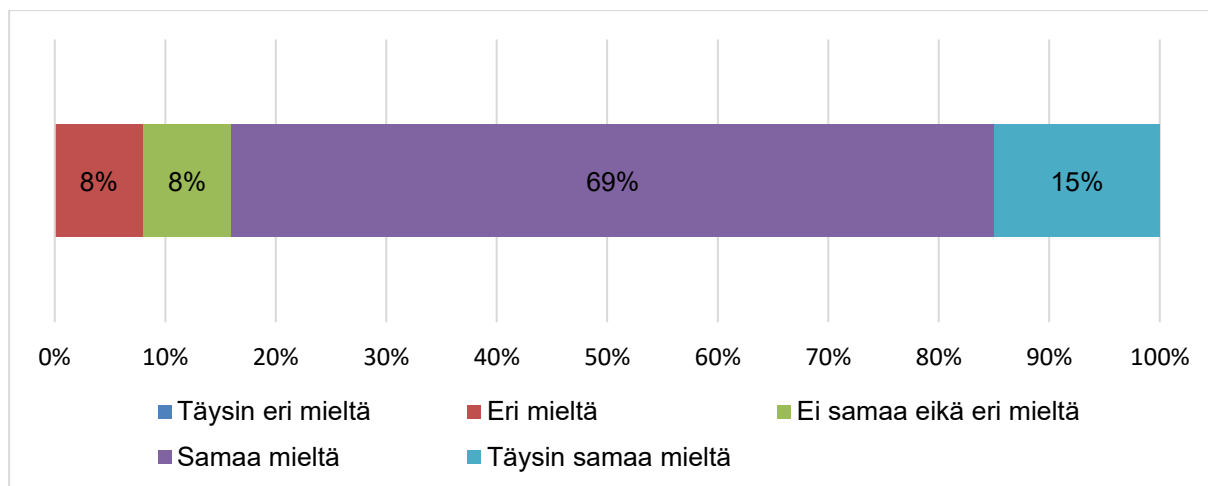
Kuva 16. Olivatko vastaajat tietoisia mukautuvasta äänestä ennen tähän tutkimukseen osallistumista.

Vastaajien keskuudessa havaittu korkeampi tietämys mukautuvasta äänestä selittynee osittain osallistujien akateemisella taustalla, sillä merkittävä osa kyselyyn vastanneista tavoitettiin yliopistojen sähköpostilistojen kautta. Yliopistokontekstissa vastaajat ovat oletettavasti joko opiskelleet aihepiiriä osana opintojaan tai ovat mahdollisesti työskennelleet mukautuvan äänisuunnittelun parissa osana omia projektejaan. Mukautuvaa äänisuunnittelua harvoin korostetaan videopelien markkinoinnissa keskeisenä ominaisuutena huomion painottuessa enemmän pelien visuaalisuuteen, pelimekaniikkaan tai kerrontaan. Markkinointi voi osaltaan selittää, miksi lähes puolet kyselyyn vastanneista ilmoitti mukautuvan äänen käsitteen olevan heille vähemmän tuttu.

Kyselylomakkeen toinen osio keskittyi Adaptive Survivor -pelin ja sitä varten tuotettuun mukautuvaan musiikkiin. Vastaajista merkittävä enemmistö ilmoitti havainneensa selkeästi mukautuvan musiikin vaikutuksen pelitilanteissa (kuva 17) ja arvioi sen vaikuttaneen positiivisesti heidän kokonaispelikokemukseensa (kuva 18).

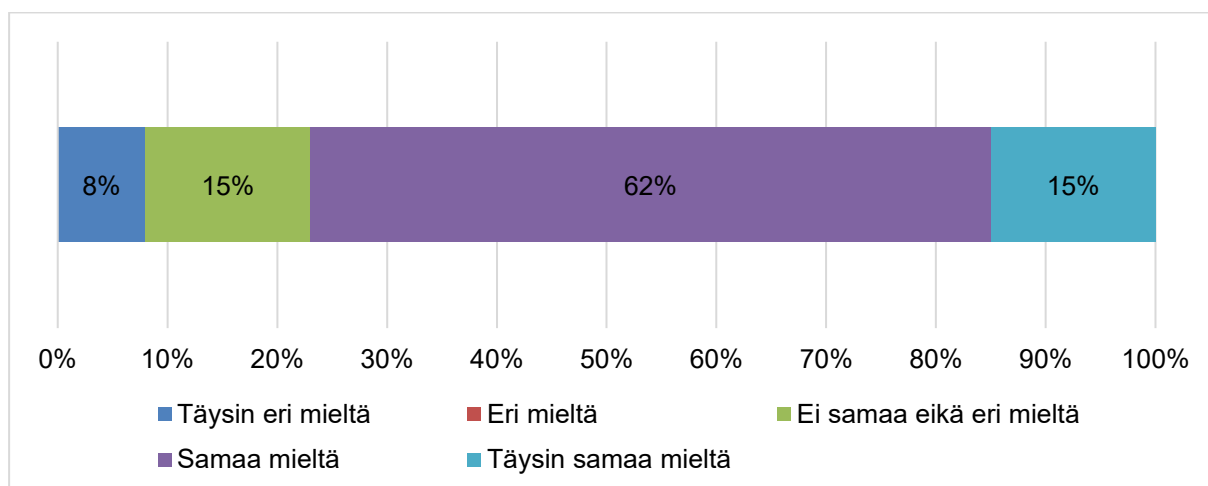


Kuva 17. Kuulivatko vastaajat, kuinka musiikki mukautui pelin aikana.

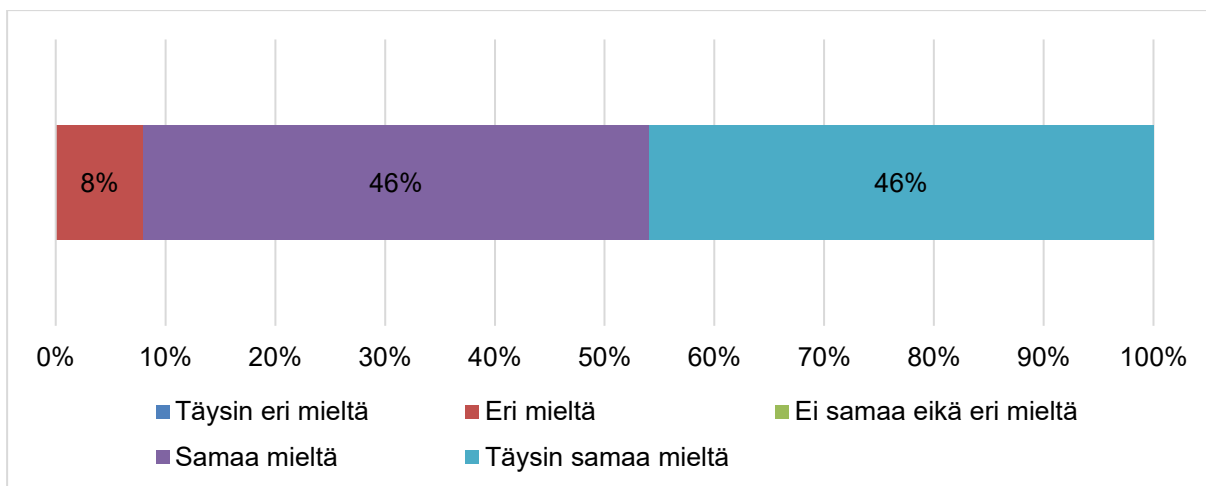


Kuva 18. Vaikuttiko mukautuva musiikki yleiseen pelikokemukseen.

Tutkimuskysymyksen kannalta merkittävin havainto on mukautuvan musiikin selkeä positiivinen vaikutus vastaajien kokemaan immersioon (kuva 19). Huomattava enemmistö vastaajista ilmoitti mukautuvan musiikin syventäneen heidän uppoutumistaan pelimaailmaan ja tehostaneen läsnäolon tunnetta virtuaaliympäristössä. Lisäksi vastaajat arvioivat lähes yksimielisesti mukautuvan musiikin merkittävästi mielekkäämmäksi vaihtoehdoksi perinteiselle lineaariselle musiikkiratkaisulle (kuva 20). Toisaalta tuloksista voi päätellä osittain sen, että vastaajat ovat mahdollisesti tietoisia lineaarisen musiikin ongelmista sekä sen vaikutuksesta pelaajan kokemaan immersioon, mikä voi heijastua vastaajien aikaisemmasta yli vuosikymmenen pelikokemuksesta.

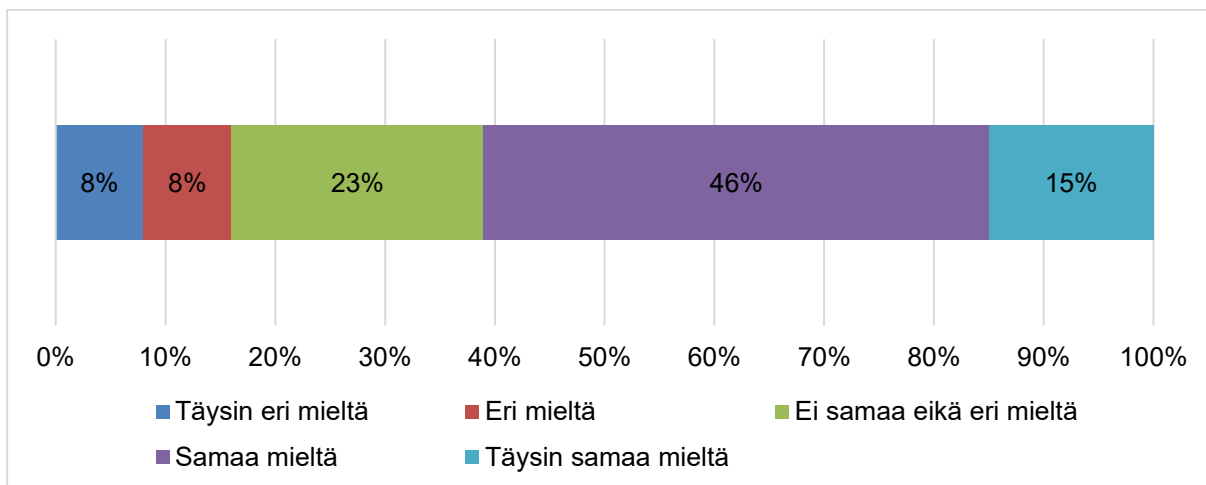


Kuva 19. Paransiko mukautuva musiikki vastaajien kokemaa immersiota peliin.

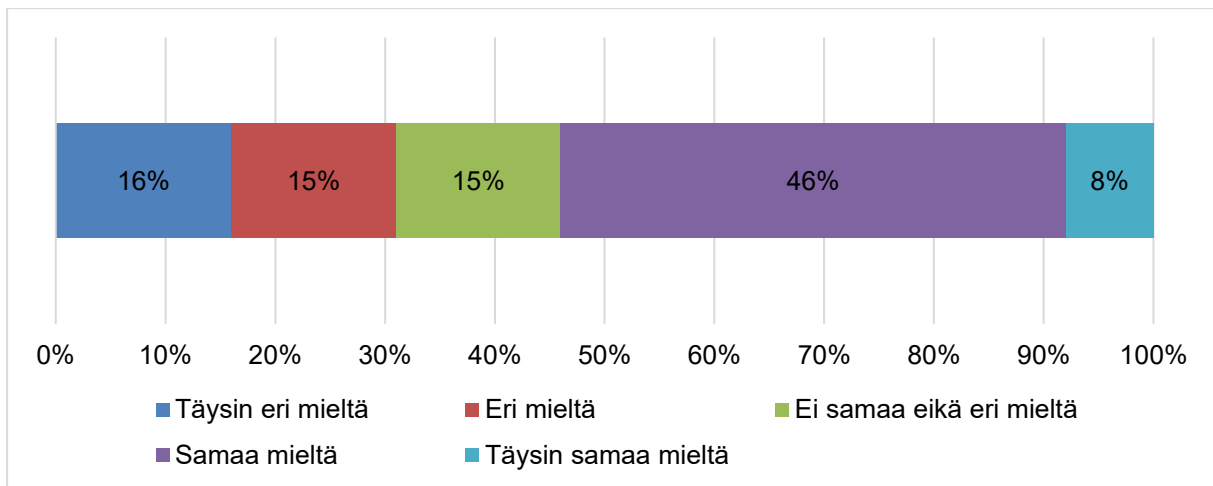


Kuva 20. Pidettiinkö mukautuvaa musiikkia parempana lineaariseen musiikkiin verrattuna.

Mukautuvan musiikin muutokset auttoivat suurta osaa vastaajista ymmärtämään pelissä tapahtuvia muutoksia (kuva 21). Musiikillisten siirtymien avulla vastaajat ilmoittivat pystyvänsä paremmin tulkitsemaan pelitilanteiden muutoksia ja ennakoimaan tulevia tapahtumia (kuva 22).

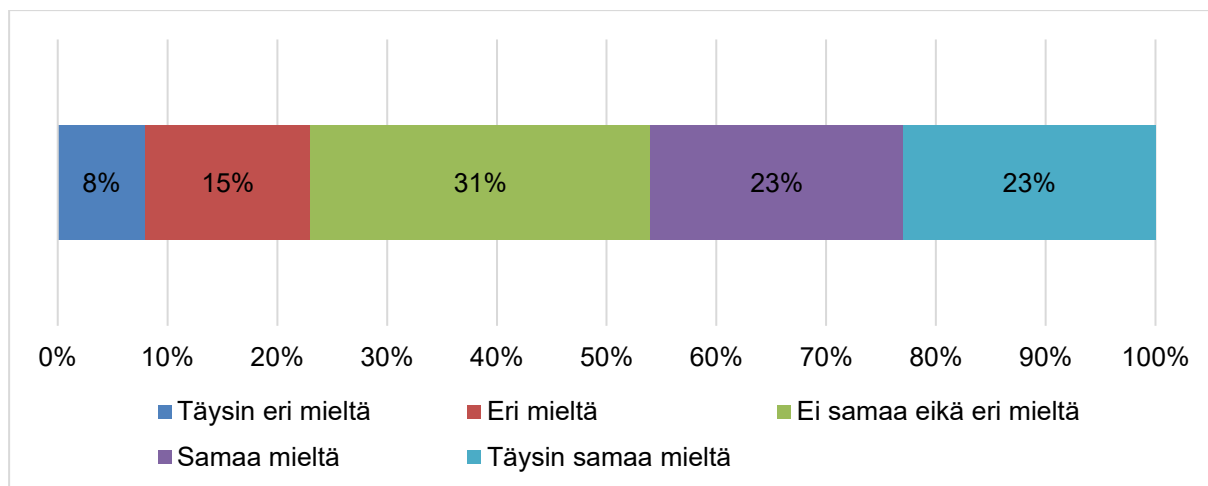


Kuva 21. Vaikuttivatko musiikissa olevat muutokset siihen, että pelissä tapahtuvat muutokset ymmärrettiin paremmin.



Kuva 22. Auttoivatko musiikin muutokset hahmottamaan tulevia tapahtumia pelissä.

Tutkimuksessa ilmeni kuitenkin merkittävää vaihtelua mukautuvan musiikin havaitsemisessa: noin kolmasosa vastaajista ilmoitti, ettei vihollismäärän kasvuun tai päävastustajan läheisyyteen reagoiva musiikillinen intensiteetti vaikuttanut heidän pelikokemukseensa (kuva 23). Erityisen huomionarvoista on, että noin neljäsosa vastaajista ilmoitti, ettei kokenut musiikin intensiteetin mukautumisen pelitapahtumiin asianmukaisella tai havaittavalla tavalla. Tästä huolimatta suurin osa vastaajista koki musiikin mukautuvan asianmukaisesti pelin intensiteettitason vaihteluihin ja piti tätä ominaisuutta pelikokemusta merkittävästi parantavana tekijänä. Mukautuvan musiikin heikompi havaittavuus osalla vastaajista voi selittyä useilla tekijöillä: yksilöllisillä eroilla musiikillisten muutosten havainnoinnissa, vastaajien huomion ensisijaisella kohdistumisella pelimekaniikkaan intensiivisessä pelitilanteessa, tai toteutustavalla, jolloin musiikilliset siirtymät eivät välttämättä olleet riittävän selkeitä kaikille pelaajille.

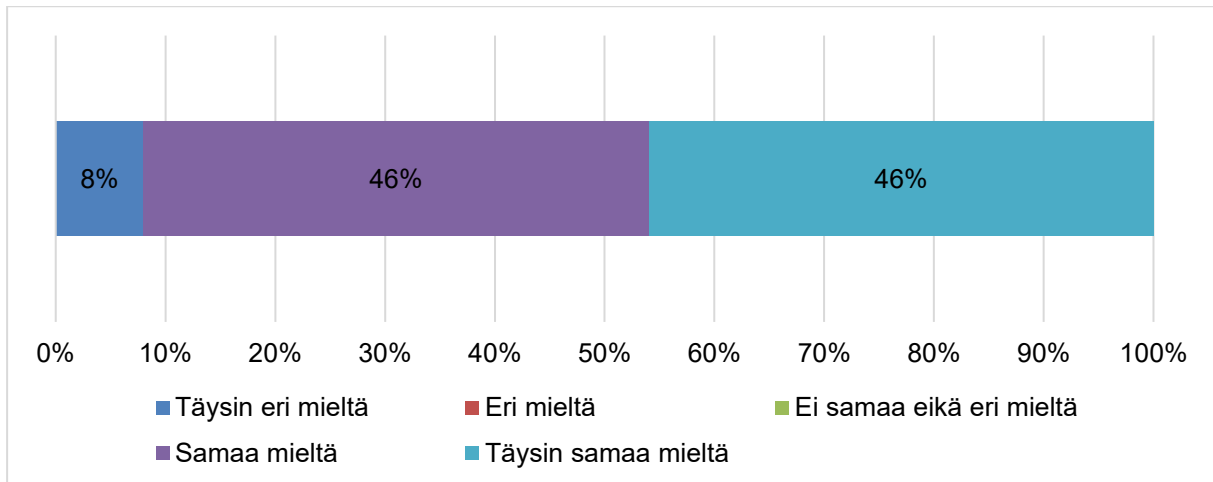


Kuva 23. Kokivatko vastaajat, että musiikki vastasi (mukautui) oikein pelin intensiteettiin.

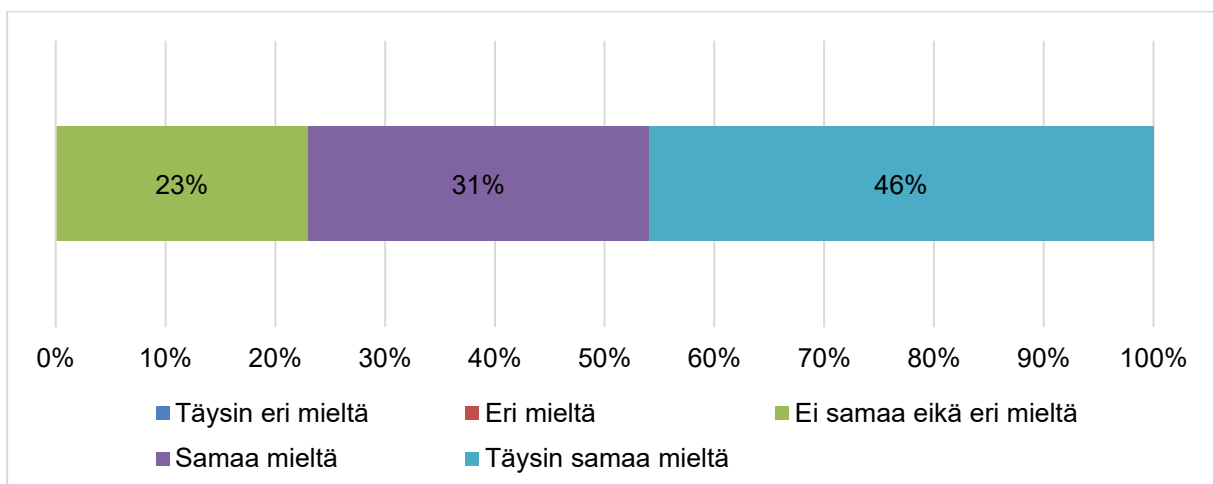
Tutkimuksen toisen osan viimeiset tulokset osoittavat, että mukautuva äänisuunnittelu paransi merkittävästi lähes kaikkien vastaajien pelikokemusta (kuva 24). Huomionarvoista on myös se, että valtaosa vastaajista ilmaisi selkeästi mieltymyksensä sellaisia pelejä kohtaan, joissa hyödynnetään mukautuvaa äänisuunnittelua, mikä vahvistaa käsitystä mukautuvan musiikin keskeisestä roolista immerstiivisen pelikokemuksen rakentajana (kuva 25).

Tämän tutkimuksen rajallisen otannan perusteella ei voida tehdä laajasti yleistettäviä johtopäätöksiä, mutta tulokset tarjoavat kuitenkin merkittäviä viitteitä mukautuvan äänisuunnittelun arvosta nykyaikaisessa pelisuunnittelussa. Tutkimus vahvistaa näkemystä siitä, että pelaajat pitävät laadukasta ja dynaamista äänimaailmaa merkittävänä osana pelikokemusta, ja että mukautuvan äänijärjestelmien implementointi edesauttaa immersion muodostumista. Jatkotutkimuksissa olisi hyödyllistä laajentaa otantaa sekä selvittää

mukautuvan äänisuunnittelun vaikutuksia eri videopelilajityyppien kohdalla ja erilaisilla pelaajatyypeillä. Näin voitaisiin saada yleistettävämpiä tuloksia.



Kuva 24. Lisäsikö musiikin mukautuvuus merkitystä pelikokemukseen.



Kuva 25. Suosisivatko vastaajat pelejä, jotka hyödyntävät enemmän mukautuvaa ääntä.

Kyselylomakkeen päättävä avoin kysymys tarjosi vastaajille mahdollisuuden antaa yksityiskohtaista palautetta Adaptive Survivor -pelin mukautuvasta musiikkijärjestelmästä. Avoimet vastaukset antoivat arvokasta palautetta, sillä ne tarjosivat syvällisempää ymmärrystä vastaajien kokemuksista ja havainnoista, mitä muut kysymykset eivät välttämättä tavoittaneet. Vastaajien avoimissa kommentteissa korostuivat kolme keskeistä teemaa: mukautuvan musiikin vaikutus immersion syvenemiseen, musiikin kyky vahvistaa pelikokemuksen emotionaalista intensiteettiä erityisesti kriittisissä pelitilanteissa sekä selkeät toiveet mukautuvan äänijärjestelmien laajemmasta ja näkyvämmästä hyödyntämisestä videopeleissä. Eräs vastaaja

kuvaili immersion syvenemiseen liittyviä kokemuksiaan erityisesti päävastustajan kohtaamisen kohdalla:

Minusta tuntuu, että erityisesti ”pomotaistelu” hyötyi todella paljon mukautuvasta musiikista: odotus siitä, että jotain erilaista on tapahtumassa (ennen kuin edes näki ”pomon”), ja taistelun kiireellisyyden tunne teki kokemuksesta paljon immersioivemmän. Musiikki jää soimaan päähäni pitkäksi aikaa, se on liian tarttuva!

Mukautuvan musiikin emotionaaliseen vaikutukseen liittyen toinen vastaaja huomautti, että vaikutus voi olla merkittävä, vaikka muutoksia ei tietoisesti havainnoisi:

Mielestäni musiikki teki pelistä kaiken kaikkiaan stressaavamman. En kiinnittänyt kovinkaan paljon huomiota musiikissa tapahtuviin muutoksiin, mutta luulen, että sillä oli silti todennäköisesti vaikutusta minuun.

Mukautuvan äänisuunnittelun merkitys videopeleissä nousi selkeästi esiin vastaajien avoimissa kommentteissa siitä huolimatta, että näkemykset äänisuunnittelun prioriteetista ja suhteesta muihin pelielementteihin vaihtelivat. Yksi vastaaja ilmaisi näkemyksiään mukautuvan musiikin käytöstä ja toivoi sen laajempaa hyödyntämistä:

Yleisesti ottaen olen sitä mieltä, että mukautuva musiikki ja äänet tekevät videopeleistä immersioivempia ja haluaisin nähdä niitä lisää.

Yleisesti ottaen mukautuvaa musiikkia arvostettiin, mutta mukautuvuuden asema suhteessa muihin pelin ominaisuuksiin herätti pohdintaa. Yhdessä vastauksessa korostui näkemys siitä, että mukautuva musiikki ei ole tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä:

Suosisin pelejä, joissa on mukautuvaa musiikkia, mutta se ei ole tärkeimpien ominaisuuksien joukossa. Pelissä pitää olla esimerkiksi hyvät kontrollit, kiinnostava tarina ja/tai hyvä visuaalinen ilme.

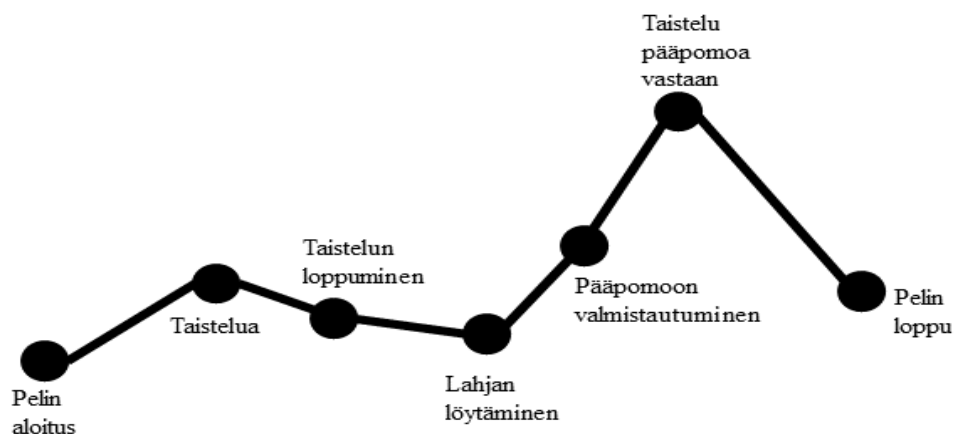
Kriittisempiä näkökulmia edusti huomio äänitehosteiden ja mukautuvan musiikin välisestä suhteesta. Eräs vastaaja nosti esiin, että Adaptive Survivor -pelissä äänitehosteiden puute vaikutti negatiivisesti kokonaisuuteen. Vastauksessa korostuu kokonaisvaltaisen peliäänisuunnittelun tärkeys:

Äänitehosteiden puuttuminen oli melko häiritsevää ja väittäisin, että ne ovat tärkeämpiä kuin mukautuva musiikki.

Avoimista vastauksista voidaan päätellä, että vaikka mukautuva musiikki koetaan pääosin merkittävänä lisäarvona, äänen mukautuvuus ei kuitenkaan yksinään riitä kompensoimaan puutteita muissa pelielementeissä, kuten äänitehosteissa, kerronnassa tai grafiikoissa.

5.2 Analyysi

Analyysissä keskityn tämän tutkielman kahteen tutkimuskysymykseen ja niiden hypoteeseihin vastaamiseen. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen ja hypoteesin mukaisesti mukautuvan musiikin suunnittelu ja toteutus on tärkeässä osassa, jotta pelaajan immersiota pelimaailmaan voidaan parantaa. Äänisuunnittelussa ei tämän tutkimuksen aikana hyödynnetty mitään malleja, mutta jälkikäteen Valter Alvesin & Licinio Roquen (2013) lähestymistapa olisi voinut tarjota äänisuunnitteluprosessin aloittamiselle. Musiikin käytölle olisi ollut hyödyllistä Adaptive Survivor -pelin kohdalla käyttää dokumentaatiota (kuten tunnekarttaa), sillä se olisi nopeuttanut sävellystyötä sekä äänen käyttämiseen liittyviä päätöksiä. Äänisuunnittelun ja Adaptive Survivor -pelin teknisen toteutuksen aikana tunnekartta kuitenkin syntyi lähes itsestään ilman, että toteutukseen kiinnitti välttämättä huomiota (kuva 26). Tunnekartan luominen äänisuunnittelun alkuvaiheessa olisi myös helpottanut horisontaalisen uudelleensekvensoinnin ja vertikaalisen kerrostamisen suunnittelua. Esimerkiksi taistelumusiikista olisi voinut tehdä alakategorian, jossa on listattuna musiikin eteneminen pelitilanteen mukaan (horisontaalinen uudelleensekvensointi) ja kuinka soittimien dynaaminen muutos ja lisäys huomioidaan (vertikaalinen kerrostaminen).



Kuva 26: Jälkikäteen luotu musiikin tunnekartta.

Kyselytutkimuksen tulokset tukevat ensimmäistä hypoteesia, jonka mukaan mukautuva musiikki syventää pelaajien kokemaa immersiota merkittävästi verrattuna lineaariseen musiikkiin (kuvat 19 ja 20). Yleisesti pelikokemus koettiin mielekkäämmäksi, kun musiikin muutokset olivat linjassa pelitapahtumien kanssa (kuva 24). Lopullista johtopäätöstä ei voi

tehdä, koska kyselytutkimuksessa ei ollut erillistä vertailukohtaa, vaan vastaajat perustivat vastauksensa omaan mielikuvaansa. Adaptive Survivor -pelin kohdalla olisin voinut vertailla pelikokemusta lineaarisen ja mukautuvan musiikin välillä, mutta luovuin tästä vaihtoehdosta, sillä se olisi kaksinkertaistanut pelisession keston.

Tutkimuksia pelkästään mukautuvan äänen tai musiikin käytöstä oli hankala löytää, minkä voi katsoa tukevan tämän tutkimuksen tuloksia. Tutkimukset videopeliäänestä ja musiikista tukevat äänimaailman merkitystä, ja mukautuvuus on siihen vahvasti sidoksissa (esim. Andersen ym., 2021; Collins, 2008; Klimmt ym., 2019; Summers, 2016). Mukautuvuus on terminä hieman harhaanjohtava, ja Collinsin (2008) määritelmä dynaamisesta äänestä onkin selkeämpi videopelien osallistavan luonteen vuoksi. Dynaaminen ääni kattaa sekä mukautuvat että vuorovaikutteiset äänielementit. Suurin ero on siinä, miten ääntä ja sen potentiaalia halutaan hyödyntää eri työkalujen avulla.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen ja hypoteesin kannalta Adaptive Survivor -pelin mukautuvan musiikin onnistunut implementointi perustui merkittävästi Wwise-ohjelmiston synkronointitapojen tehokkaaseen hyödyntämiseen. Peliparametrit (taulukko 2) ja pelitilat (taulukko 3) mahdollistivat musiikin etenemisen horisontaalisen uudelleensekvensoinnin avulla ilman, että musiikkiin tulee katkoksia. Musiikin etenemistä auttoi tämän lisäksi soittolistojen hyödyntäminen (kuvat 6 ja 7), jotta musiikki kuulostaa jatkuvalta. Tämän lisäksi tärkeänä oli satunnaisgeneraattorikonttien ja jonokonttien hyödyntäminen (kuva 9). Kaksikymmentä sekuntia kestävä taistelumusiikkisegmentin avulla voitiin osoittaa, että satunnaistoiminnot mahdollistavat alati muuttuvan äänimaailman, joka ei lopulta vaadi äänisuunnittelijalta paljoa toteutuksen kannalta. Taistelusegmentin kohdalla tärkeää oli tehdä musiikista vaihtuvaa. Muutoksia musiikissa voidaan ohjata pelissä olevien tapahtumien, tilanteiden ja pelaajan vuorovaikutuksen mukaan. Ilman vaihtuvuutta mukautuvuuden hyödyt katoavat. Toisena huomiona on päättää, miten suuria muutoksia musiikkiin halutaan sisällyttää. Adaptive Survivor -pelin tapauksessa muutokset painottuivat pääosin musiikin melodiaan, rytmiin ja intensiteettiin. Etenkin toimintapainotteisissa peleissä rytmisissä tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa suoraan pelin intensiteettiin, mikä on usein toivottavaa. Kyselytutkimuksesta kuitenkin ilmeni, että Adaptive Survivor -pelin kohdalla musiikin intensiteetin muutokset eivät vaikuttaneet suureen osaan vastaajista (kuva 23). Muissa peligenreissä, kuten seikkailu- tai kauhupeleissä, kannattaa musiikissa tapahtuvia muutoksia tehdä hienovaraisesti, sillä muutoin pelaajan huomio voi keskittyä musiikkiin liikaa, mikä saattaa vaikuttaa pelaajan immersioon

kielteisesti. Haehn ja kumppanit korostavat (2024), että pelattavuudella on merkittävä vaikutus siihen, miten äänet koetaan pelikokemuksessa. Äänet vaikuttavat suoraan pelin immersiiivisyyteen, pelattavuuteen ja viihdearvoon. Äänet ovat relevantimpia avoimen pelimaailman peleissä kuin esimerkiksi ongelmanratkaisupeleissä.

Toisen tutkimuskysymyksen ja hypoteesin mukaan teknisillä menetelmillä voidaan vaikuttaa immersion säilymiseen. Väliohjelmiston käyttö auttaa huomattavasti siinä, että musiikilliset siirtymät toteutetaan onnistuneesti. Tämän tutkimuksen osalta teknisinä menetelminä hyödynnettiin horisontaalista uudelleensekvensointia ja vertikaalista kerrostamista. Kyselytutkimuksen tuloksista ilmeni, että erityisesti musiikissa tapahtuneet siirtymät auttoivat pelaajia ymmärtämään selkeämmin pelissä tapahtuvia muutoksia, joihin pelaajat pystyivät varautumaan etukäteen (kuvat 21 ja 22). Teknisen toteutuksen kannalta horisontaalinen uudelleensekvensointi onnistui Wwisen tilojen (taulukko 3) sekä kolmen eri soittolistan (valikko, taistelu ja pääpomo) ja soittolistoille luotujen siirtymien avulla (kuvat 6, 7 ja 8). Vertikaalista kerrostumista hyödynnettiin peliparametrien avulla (taulukko 2), jotka mahdollistivat reaaliaikaisen äänen muokkaamisen sekä instrumenttien lisäämisen ja poistamisen Wwisen RTCP-arvojen avulla (kuvat 5 ja 10). Vertikaalista kerrostumista hallittiin lisäksi satunnaisgeneraattori- ja jonokonttien avulla jokaisen segmentin sisällä erikseen (kuva 9).

Kyselytutkimuksen tuloksista esiin nouseva mielenkiintoinen huomio on mukautuvan äänen vaikutus pelaajien tunnetiloihin. Musiikin tahtilajin, intensiteetin ja instrumentaation muutokset osoittautuivat tehokkaiksi keinoiksi ohjata pelaajien tunnereaktioita. Avoimen kysymyksen pohjalta korostui yhden vastaajan tunne, että musiikki vaikutti siihen, että peli koettiin enemmän stressaavana. Tämä havainto tukee aiempia tutkimuksia musiikin emotionaalisesta vaikutuksesta pelaajiin (esim. Ganiti ym., 2018; Kenwright, 2020; Moffat & Kiegler, 2006). Kyselytutkimuksen vastauksissa avoimeen kysymykseen toistui myös useampi havainto siitä, että mukautuva musiikki vaikutti myönteisesti immersioon, mikä vahvistaa lisää kumpaakin hypoteesia.

Tämän tutkimuksen analyysi osoittaa, että mukautuva äänisuunnittelu on keskeinen osa nykyaikaisen pelikokemuksen rakentamisessa. Mukautuvuus mahdollistaa äänen muuntumisen pelaajan toimintojen mukaan, mikä syventää immersiota ja vahvistaa tunnesiteen muodostumista pelimaailmaan.

6 Johtopäätökset

Tässä tutkielmassa on tarkasteltu, kuinka mukautuvan musiikin käyttö tukee immersiota. Tutkielman perusteella voidaan todeta, että äänisuunnittelu on keskeinen osa nykyaikaista pelikehitystä ja merkittävä tekijä pelikokemuksen luomisessa. Kyselytutkimuksen tulokset vahvistavat, että hyvin toteutetut, pelitilanteisiin reagoivat äänielementit lisäävät pelaajien kokemaa immersiota. Erityisen tärkeää on äänen kyky mukautua pelaajan toimintoihin ja pelin tapahtumiin, mikä tekee pelikokemuksesta yksilöllisemmän. Tutkimuksen rajoitteena on mainittava, että 13 vastaajan otoskoko ei mahdollista laajoja tilastollisia yleistyksiä. Lisäksi Adaptive Survivor -pelin lyhyt kesto sekä peligenre rajoittivat mahdollisuutta tutkia mukautuvan äänen pitkäaikaisia vaikutuksia pelikokemukseen. Jatkotutkimuksissa olisikin tärkeää testata mukautuvia äänijärjestelmiä pidemmissä pelisessioissa ja erilaisissa peligenreissä.

Peliäänisuunnittelu hyötyy selkeästä ja vaihteittaisesta lähestymistavasta. Suunnittelun tulisi alkaa huolellisesta dokumentaatiosta ja jatkua tarkoin suunnitellun implementaation kautta jälkituotantoon. Erityisen tärkeää on integroida äänisuunnittelu jo varhaisessa vaiheessa muuhun pelisuunnitteluun, jotta äänellä on aidosti kerrontaa ja pelikokemusta tukeva rooli. Mukautuvan äänen tekniset toteutukset väliohjelmistojen avulla, kuten dynaaminen miksaus ja eri synkronointitapojen käyttö, ovat avainasemassa pelien monimutkaisten ääniympäristöjen hallinnassa. Eri äänilähteiden tasapaino on ratkaiseva sekä immersion että pelattavuuden kannalta, mikä korostaa tarvetta kokonaisvaltaiselle lähestymistavalle, jolloin yksittäiset äänitehosteet ja musiikki toimivat yhdessä. Pelimusiikilla tulee aina olla lopulta tarkoitus eikä sitä tule lisätä peliin vain lisäämisen vuoksi. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että musiikin väärinkäyttö voi heikentää pelikokemusta ainakin kahdella tavalla: pelaajat joko ärsyyntyvät jatkuvasti toistuvasta musiikista tai päätyvät kytkemään musiikin kokonaan pois päältä.

Tutkielman keskeisistä havainnoista on mukautuvan äänen merkittävä, mutta usein aliarvioitu rooli pelikokemuksen muodostumisessa. Äänitehosteet ja musiikki ovat tärkeässä asemassa pelien tunnelman, immersion ja pelattavuuden rakentamisessa, mutta mukautuvaa äänisuunnittelua harvoin nostetaan esille esimerkiksi pelien markkinoinnissa tai kuvauksissa. Tämä on huomionarvoista siksi, että käytännössä jokainen nykyaikainen videopeli hyödyntää jonkinasteista äänen mukautuvuutta, vaikka kyse olisi yksinkertaisista ratkaisuista, kuten musiikin tilojen vaihtelusta. Haasteena tutkielmalle on ollut mukautuvaa äänisuunnittelua käsittelevän akateemisen tutkimuksen niukkuus. Peliääntä ja musiikkia käsitteleviä lähteitä on

saatavilla, mutta mukautuvan äänen vaikutusta pelikokemukseen on empiirisesti tutkittu suhteellisen vähän. Videopelien äänimaailman tekniset ratkaisut ovat muuttuneet nopeasti viime vuosien aikana, mikä korostaa tarvetta jatkotutkimuksille, jotka syventäisivät ymmärrystä siitä, miten mukautuva tai paremminkin dynaaminen ääni vaikuttaa pelaajiin.

Tutkielmassa korostuu myös videopelilajityypin vaikutus siihen, millainen äänimaailma tukee immersiota tehokkaimmin. Esimerkiksi kauhupelit vaativat huomattavasti hienovaraisempaa lähestymistapaa, jossa tarkkaan sijoitetut, realistiset äänitehosteet ja hienovarainen taustamusiikki luovat parhaiten jännitystä ja pelkoa. Tämän tutkimuksen toimintapainotteinen ja nopeampoinen peli hyöttyy selvästi enemmän dynaamisesta ja muuttuvasta musiikista, joka korostaa pelitapahtumien intensiteettiä ja rytmittää pelikokemusta. Ääniratkaisut on siis aina yksilöitävä pelin ja genren mukaan.

Tutkielman merkittävimpänä havaintona voidaan pitää sitä, että mukautuva musiikki yksinään ei välttämättä riitä immersion luomiseen videopeleissä. Mukautuvalla musiikilla on selkeä rooli, joka edistää pelaajan uppoutumista pelimaailmaan, mutta äänitehosteiden puute voi haitata pelaajien kokemaa immersiota. Havainto on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa erityisesti realistiset äänitehosteet ovat merkittävässä osassa uskottavan peliympäristön luomisessa. Huomionarvoista on myös se, että äänitehosteisiin voidaan soveltaa samoja mukautuvia tekniikoita kuin musiikkiin. Esimerkiksi ympäristöään, askeleet, esineiden äänet tai vuorovaikutteiset toiminnot voivat kaikki muuntua dynaamisesti pelaajan toimien ja tapahtumien mukaan, mikä mahdollistaa alati muuttuvan äänimaailman.

Lopuksi on todettava, että täysin immersiiivinen pelikokemus syntyy äänimaailman, visuaalisten elementtien ja kerronnan yhdistelmästä. Tämä kolminaisuus muodostaa perustan, jonka varaan uskottava ja mukaansatempaava virtuaalimaailma rakentuu. Tulevaisuuden pelinkehityksessä äänisuunnittelun dynaamisia mahdollisuuksia tulisikin tarkastella osana tätä laajempaa kokonaisuutta, eikä erillisenä osa-alueena ja ottaa samalla huomioon eri peligenrejen asettamat erityisvaatimukset.

Lähteet

- Allain, K., Dado, B., Van Gelderen, M., Hokke, O., Oliveira, M., Bidarra, R., Gaubitch, N. D., Hendriks, R. C., & Kybartas, B. (2015). An audio game for training navigation skills of blind children. *2015 IEEE 2nd VR Workshop on Sonic Interactions for Virtual Environments (SIVE)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/SIVE.2015.7361292>
- Alves, V., & Roque, L. (2011). A deck for sound design in games: Enhancements based on a design exercise. *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2071423.2071465>
- Alves, V., & Roque, L. (2013). Design Patterns in Games: The Case for Sound Design. *Proceedings of the DPG, 13*.
- Andersen, F., Danny, King, C. L., & Gunawan, A. A. S. (2021). Audio Influence on Game Atmosphere during Various Game Events. *Procedia Computer Science*, 179, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.001>
- Audiokinetic. (2025a). *Music Playlist Editor*. [Viitattu 6.6.2025] Saatavilla: https://www.audiokinetic.com/en/public-library/2024.1.5_8803/?source=Help&id=music_playlist_editor
- Audiokinetic. (2025b). *What are Game Syncs?* [Viitattu 19.6.2025] Saatavilla: https://www.audiokinetic.com/en/public-library/2024.1.5_8803/?source=WwiseFundamentalApproach&id=what_are_game_syncs
- Audiokinetic. (2025c). *Creating Random Containers*. [Viitattu 24.6.2025] Saatavilla: https://www.audiokinetic.com/en/public-library/2024.1.5_8803/?source=Help&id=creating_random_container
- Audiokinetic. (2025d). *Creating Sequence Containers*. [Viitattu 24.6.2025] Saatavilla: https://www.audiokinetic.com/en/public-library/2024.1.5_8803/?source=Help&id=creating_sequence_container

- Blattner, M., Sumikawa, D., & Greenberg, R. (1989). Earcons and Icons: Their Structure and Common Design Principles. *Human-Computer Interaction*, 4(1), 11–44.
https://doi.org/10.1207/s15327051hci0401_1
- Bossalini, C., Raffe, W., & Andres Garcia, J. (2020). Generative Audio and Real-Time Soundtrack Synthesis in Gaming Environments: An exploration of how dynamically rendered soundtracks can introduce new artistic sound design opportunities and enhance the immersion of interactive audio spaces. *32nd Australian Conference on Human-Computer Interaction*, 281–292. <https://doi.org/10.1145/3441000.3441075>
- Brown, E., & Cairns, P. (2004). A grounded investigation of game immersion. *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1297–1300.
<https://doi.org/10.1145/985921.986048>
- Chion, M. (with Murch, W., & Gorbman, C.). (1994). *Audio-vision: Sound on screen*. Columbia University Press.
- Cohen, A. J. (1999). The functions of music in multimedia: A cognitive approach. *Music, Mind, and Science*, 40–68.
- Collins, K. (2007). An introduction to the participatory and non-linear aspects of video games audio. *Essays on Sound and Vision*, 263–298.
- Collins, K. (2008). *Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design*. The MIT Press.
<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=f38ee49c-b08f-3aaf-b420-3ca679207707>
- Cordeiro, J., Baltazar, A., & Barbosa, A. (2012). Murky shooting: The use of auditory (non-speech) feedback on mobile audiogames. *Proceedings of the 7th Audio Mostly Conference: A Conference on Interaction with Sound*, 40–43.
<https://doi.org/10.1145/2371456.2371462>

- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). Harper & Row New York.
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology, 19*(2), 272–309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
- Cunningham, S., Grout, V., & Hebblewhite, R. (2006). Computer game audio: The unappreciated scholar of the half-life generation. *Audio-Mostly 2006*.
- Domsch, S. (2013). *Storyplaying: Agency and Narrative in Video Games* (1st ed., Vol. 4). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110272451>
- Domsch, S. (2016). Hearing Storyworlds: How Video Games Use Sound to Convey Narrative. In J. Mildorf & T. Kinzel (Eds.), *Audionarratology* (185–198). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110472752-012>
- Engels, S., Tong, T., & Chan, F. (2021). Automatic Real-Time Music Generation for Games. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment, 11*(1), 220–222. <https://doi.org/10.1609/aiide.v11i1.12775>
- Freytag, G. (1895). *Technique of the drama: An exposition of dramatic composition and art*. S. Griggs.
- Friberg, J., & Gärdenfors, D. (2004). Audio games: New perspectives on game audio. *Proceedings of the 2004 ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, 148–154*. <https://doi.org/10.1145/1067343.1067361>
- Ganiti, A., Politopoulos, N., & Tsiatsos, T. (2018). The Impact of Background Music on an Active Video Game. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning* (Vol. 725, 18–28). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_3

- Gaver, W. W. (1987). Auditory Icons: Using Sound in Computer Interfaces. *ACM SIGCHI Bulletin*, 19(1), 74. <https://doi.org/10.1145/28189.1044809>
- Gaver, W. W. (1997). *Handbook of human-computer interaction* (2nd, completely rev. ed. eds.). Elsevier.
- Glassner, A. (2017). *Interactive storytelling: Techniques for 21st century fiction*. AK Peters/CRC Press.
- Guillen, G., Jylhä, H., & Hassan, L. (2021). The Role Sound Plays in Games: A Thematic Literature Study on Immersion, Inclusivity and Accessibility in Game Sound Research. *Academic Mindtrek 2021*, 12–20. <https://doi.org/10.1145/3464327.3464365>
- Haehn, L., Schlittmeier, S. J., & Böffel, C. (2024). Exploring the Impact of Ambient and Character Sounds on Player Experience in Video Games. *Applied Sciences*, 14(2), 583. <https://doi.org/10.3390/app14020583>
- Hicks, K., Gerling, K., Dickinson, P., & Vanden Abeele, V. (2019). Juicy Game Design: Understanding the Impact of Visual Embellishments on Player Experience. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 185–197. <https://doi.org/10.1145/3311350.3347171>
- Holloway, A., DeArmond, R., Francoeur, M., Seagal, D., Zuill, A., & Kurniawan, S. (2011). *Visualizing Audio in a First-Person Shooter With Directional Sound Display*.
- Hutchings, P. E., & McCormack, J. (2020). Adaptive Music Composition for Games. *IEEE Transactions on Games*, 12(3), 270–280. <https://doi.org/10.1109/TG.2019.2921979>
- Jørgensen, K. (2011). Time for new terminology?: Diegetic and non-diegetic sounds in computer games revisited. In *Game sound technology and player interaction: Concepts and developments* (78–97). IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/time-new-terminology/46788>

- Jørgensen, K. (2017). Left in the dark: Playing computer games with the sound turned off. In *From Pac-Man to Pop Music: Interactive Audio in Games and New Media* (Collins K.) (163–176) Taylor & Francis Group.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/detail.action?docID=623979>
- Kane, B. (2014). *Sound unseen: Acousmatic sound in theory and practice*. Oxford University Press.
- Kenwright, B. (2020). There's More to Sound Than Meets the Ear: Sound in Interactive Environments. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 40(4), 62–70.
<https://doi.org/10.1109/MCG.2020.2996371>
- Klimmt, C., Possler, D., May, N., Auge, H., Wanjek, L., & Wolf, A.-L. (2019). Effects of soundtrack music on the video game experience. *Media Psychology*, 22(5), 689–713.
<https://doi.org/10.1080/15213269.2018.1507827>
- Kline, S. (with Dyer-Witthford, N., & De Peuter, G.). (2005). *Digital play: The interaction of technology, culture, and marketing* (1st ed.). McGill-Queen's University Press.
<https://doi.org/10.1515/9780773571068>
- Kondo, K. (2007). *Painting an Interactive Musical Landscape* [Viitattu 5.8.2025]. Saatavilla: <https://gdcvault.com/play/754/Painting-an-Interactive-Musical>
- Koskela, O., & Tuuri, K. (2018). Investigating metaphors of musical involvement: Immersion, flow, interaction and incorporation. *Proceedings of the Audio Mostly 2018 on Sound in Immersion and Emotion*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3243274.3243293>
- Kutay, S. (2006). *Bigger Than Big: The Game Audio Explosion*. GameDev.Net. [Viitattu 9.9.2025]. Saatavilla: <http://www.gamedev.net/reference/articles/article2317.asp>
- Liebe, M. (2013). Interactivity and Music in Computer Games. In P. Moormann (Ed.), *Music and Game* (41–62). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18913-0_2

- Liljedahl, M. (2011). Sound for Fantasy and Freedom. In *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments*.
<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-23772>
- Lipscomb, S. D., & Zehnder, S. M. (2004). Immersion in the Virtual Environment: The Effect of a Musical Score on the Video Gaming Experience. *Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science*, 23(6), 337–343.
<https://doi.org/10.2114/jpa.23.337>
- Lopez Duarte, A. E. (2024). A Progressive-Adaptive Music Generator (PAMG): An Approach to Interactive Procedural Music for Videogames. *Proceedings of the 12th ACM SIGPLAN International Workshop on Functional Art, Music, Modelling, and Design*, 65–72. <https://doi.org/10.1145/3677996.3678291>
- Makhmutov, M., Brown, J. A., Surkov, M., Timchenko, A., & Timchenko, K. (2022). Adaptive Game Soundtrack Tempo Based on Players' Actions. *2022 IEEE Conference on Games (CoG)*, 441–448. <https://doi.org/10.1109/CoG51982.2022.9893604>
- Moffat, D. C., & Kiegler, K. (2006). Investigating the effects of music on emotions in games. *Audio-Mostly 2006*.
- Morton, S. (2005). *Enhancing the Impact of Music in Drama-Oriented Games*. [Viitattu 27.10.2025]. Saatavilla: <https://www.gamedeveloper.com/audio/enhancing-the-impact-of-music-in-drama-oriented-games>
- Nacke, L. E., Grimshaw, M. N., & Lindley, C. A. (2010). More than a feeling: Measurement of sonic user experience and psychophysiology in a first-person shooter game. *Interacting with Computers*, 22(5), 336–343.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2010.04.005>
- Ng, P., & Nesbitt, K. (2013). Informative sound design in video games. *Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Matters of Life and Death*, 1–9. <https://doi.org/10.1145/2513002.2513015>

Pei-Chi, C., Szu-Ming, C., & Hui-Guan, L. (2009). *Soundscape design in an ar/vr adventure game*. 332–337. <https://doi.org/10.34190/GBL.19.146>

Phillips, W. (2014). *A Composer's Guide to Game Music*. MIT Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/detail.action?docID=3339744>

Pires, D., Alves, V., & Roque, L. (2014). A software architecture for dynamic enhancement of soundscapes in games. *Proceedings of the 9th Audio Mostly: A Conference on Interaction With Sound*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2636879.2636907>

Plut, C., & Pasquier, P. (2019). Music Matters: An empirical study on the effects of adaptive music on experienced and perceived player affect. *2019 IEEE Conference on Games (CoG)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/CIG.2019.8847951>

Rogers, K., & Weber, M. (2019). Audio Habits and Motivations in Video Game Players. *Proceedings of the 14th International Audio Mostly Conference: A Journey in Sound*, 45–52. <https://doi.org/10.1145/3356590.3356599>

Rovithis, E., Floros, A., Mniestris, A., & Grigoriou, N. (2014). Audio games as educational tools: Design principles and examples. *2014 IEEE Games Media Entertainment*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/GEM.2014.7048083>

Sanders, T., & Cairns, P. (2010) *Time perception, immersion and music in videogames*. *Proceedings of HCI 2010*. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2010.21>

Schütze, S. (2003). The creation of an audio environment as part of a computer game world: The design for *Jurassic Park – Operation Genesis* on the XBOX™ as a broad concept for surround installation creation. *Organised Sound*, 8(2), 171–180.
<https://doi.org/10.1017/S1355771803000074>

- Smets, J. H. K., & Van Der Spek, E. D. (2021). That Sound's Juicy! Exploring Juicy Audio Effects in Video Games. In J. Baalsrud Hauge, J. C. S. Cardoso, L. Roque, & P. A. Gonzalez-Calero (Eds.), *Entertainment Computing – ICEC 2021* (Vol. 13056, 319–335). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89394-1_24
- Strank, W. (2013). The Legacy of iMuse: Interactive Video Game Music in the 1990s. In P. Moormann (Ed.), *Music and Game* (81–91). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18913-0_4
- Summers, T. (2016). *Understanding Video Game Music*. University Press.
- Tamborini, R., & Skalski, P. (2012). The role of presence in the experience of electronic games. In *Playing video games* (263–281). Routledge.
- Thom, R. (1999). Designing a movie for sound. *IRIS-PARIS-*, 27, 9–20.
- Urbanek, M., & Güldenpfennig, F. (2017). *Rethinking Prototyping for Audio Games: On Different Modalities in the Prototyping Process*. Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference (HCI 2017). <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2017.18>
- Wei, T., & Zheng, H. (2011). Sound Effect of Physical Engine in Game Design. 2011 *International Conference of Information Technology, Computer Engineering and Management Sciences*, 148–151. <https://doi.org/10.1109/ICM.2011.384>
- Whalen, Z. (2004). Play along-an approach to videogame music. *Game Studies*, 4(1), 1–28.
- Windsor, W. L., & De Bézenac, C. (2012). Music and affordances. *Musicae Scientiae*, 16(1), 102–120. <https://doi.org/10.1177/1029864911435734>
- Wood, R. T. A., Griffiths, M. D., Chappell, D., & Davies, M. N. O. (2004). The Structural Characteristics of Video Games: A Psycho-Structural Analysis. *CyberPsychology & Behavior*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1089/109493104322820057>

Worrall, K. (2024). *Final Fantasy VII Remake*. *Journal of Sound and Music in Games*, 5(4), 34–57. <https://doi.org/10.1525/jsmg.2024.5.4.34>

Zhang, J., & Fu, X. (2015). The Influence of Background Music of Video Games on Immersion. *Journal of Psychology & Psychotherapy*, 05(04). <https://doi.org/10.4172/2161-0487.1000191>

Pelilistaus

Blizzard Entertainment, *Starcraft II*, Blizzard Entertainment, 2010.

FromSoftware, *Dark Souls*, Namco Bandai Games, 2011.

Gattai Games, *Stifled*, Gattai Games, 2018.

Harmonix, *Guitar Hero*, RedOctane, 2005.

Hello Games, *No Man's Sky*, Hello Games, 2016.

Hopoo Games, *Risk of Rain 2*, Gearbox Publishing, 2020.

Konami, *Metal Gear Solid*, Konami, 1998.

London Studio, *SingStar*, Sony Interactive Entertainment, 2004.

LucasArts, *Monkey Island 2: LeChuck's Revenge*, LucasArts, 1991.

Motive Studios, *Dead Space*, Electronic Arts, 2023.

Nintendo, *Super Mario Bros*, Nintendo, 1985

Nintendo, *Legend of Zelda: Ocarina of Time*, Nintendo, 1998.

poncle, *Vampire Survivors*, poncle, 2022.

Riot Games, *League of Legends*, Riot Games, 2009.

Sandfall Interactive, *Clair Obscur: Expedition 33*, Kepler Interactive, 2025.

Stormind Games, *A Quiet Place: The Road Ahead*, Saber Interactive, 2024.

Square Enix, *Final Fantasy*, Square Enix, 1987.

Taito, *Space Invaders*, Taito, Midway, Leisure & Allied Industries, Atari, 1978.

Valve, *Half-Life*, Valve, 1998.

Valve, *Counter-Strike 2*, Valve, 2012.

Quantic Dream, *Heavy Rain*, Quantic Dream, 2010.

Liitteet

Liite A. Kyselylomake

Osa 1. Demografiset tiedot ja pelitausta

Kysymys 1. Kuinka vanha olet?

Kysymys 2. Kuinka monta vuotta olet pelannut videopelejä?

Kysymys 3. Kuinka usein pelaat videopelejä?

Kysymys 4. Kuinka paljon huomiota kiinnität äänisuunnitteluun videopeleissä?

Kysymys 5. Ennen Adaptive Survivor -pelin pelaamista, kuinka paljon tiesit mukautuvasta äänestä videopeleissä?

Osa 2. 'Adaptive Survivor' -pelin musiikkikokemus

Kysymys 6. Pystyin kuulemaan kuinka musiikki mukautui pelin edetessä

Kysymys 7. Mukautuva musiikki paransi kokonaisvaltaista pelikokemustani

Kysymys 8. Mukautuva musiikki paransi immersion tunnettani pelissä

Kysymys 9. Mukautuva musiikkijärjestelmä oli mielestäni mukaansatempaavampi kuin staattinen taustamusiikki

Kysymys 10. Pystyin ymmärtämään pelitilanteita paremmin musiikillisten muutosten kautta

Kysymys 11. Muutokset äänessä auttoivat minua ennakoimaan pelin tulevia tapahtumia

Kysymys 12. Musiikki heijasti tarkasti pelin intensiteettitasoja

Kysymys 13. Mukautuva musiikkijärjestelmä toi lisäarvoa pelikokemukseen

Kysymys 14. Tämän kokemuksen perusteella, suosisitko useammin pelejä, joissa on mukautuvaa ääntä kuin sellaisia, joissa sitä ei ole?

Kysymys 15. Jaa mahdollisia lisäajatuksia, kommentteja tai pohdintoja mukautuvasta musiikista tai äänestä videopeleissä (valinnainen)