

Henri Honkarinta

TOIMINNALLINEN PELITESTAAMINEN

Case Riptale

TOIMINNALLINEN PELITESTAAMINEN

Case Riptale

Henri Honkarinta
Opinnäytetyö
Syksy 2017
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma, Internet-palvelut ja digitaalinen media

Tekijä: Henri Honkarinta

Opinnäytetyön nimi: Toiminnallinen pelitestaaminen – Case Riptale

Työn ohjaaja: Teppo Räisänen, Eero Leskinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2017

Sivumäärä: 26

Opinnäytetyön aiheena on toiminnallinen pelitestaaminen ja case-tapauksena Riptale-mobiilipeli. Toimeksianto on saatu oululaiselta Super God Oy:ltä, joka julkaisee pelejä PC:lle, konsolilaitteille ja mobiililustoille. Toimeksiantona opinnäytetyössä oli testata Riptale-peliä ja löytää siitä mahdollisia toimintavirheitä ja bugeja. Lisäksi toimeksiantona oli kiinnittää huomiota testaamistilanteissa myös pelin toiminnallisiin ominaisuuksiin kuten esimerkiksi grafiikkaan, pelihahmoihin ja objekteihin sekä pelivalikoihin. Opinnäytetyössä kuvataan aluksi teoriapohjassa mitä pelitestaaminen on ja mitä tavoitteita sekä erilaisia menetelmiä on toteuttaa pelitestaamista. Lisäksi teoriapohjassa kuvataan mitä erityispiirteitä pelitestaamiseen liittyy. Myöhemmässä kappaleessa kuvataan tämän teorian pohjalta mitä havaintoja on Riptale-pelistä saatu.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on antaa lukijalle kuva siitä mitä pelitestaaminen on ja mitä asioita tulee ottaa huomioon suunniteltaessa pelien testaamista. Tavoitteena on myös kuvata mitä erityispiirteitä pelitestaamiseen liittyy. Tämän opinnäytetyön tietoperusta pohjautuu Internetistä löydettyihin lähteisiin.

Ensimmäisessä kappaleessa kuvataan mitä pelitestaaminen on ja mitkä ovat pelitestaamisen yleisimmät muodot. Kappaleessa kuvataan myös mitä pelitestaamisella tavoitellaan ja mitä asioita pelejä testaavan henkilön tulee huomioida ennen kuin aloittaa pelien testaamisen. Lisäksi kappaleessa kuvataan, minkälaisia eri menetelmiä voidaan käyttää pelien testaamiseen. Tässä kappaleessa painopisteenä on toiminnallinen pelitestaaminen.

Toisessa kappaleessa kuvataan mitkä ovat pelitestaamisen erityispiirteet verrattuna esimerkiksi ohjelmistojen testaamiseen. Näitä ovat muun muassa audiovisuaaliset, peleihin eläytymiseen sekä pelien vaikeustasoon liittyvät näkökulmat.

Kolmannessa kappaleessa kuvataan teoriapohjaan nojautuen mitä havaintoja ja parannusehdotuksia on saavutettu toimeksiantona saadun pelin testauksen myötä. Tässä havainnot ja parannusehdotukset painottuvat toiminnallisen pelitestaamisen näkökulmasta saatuihin havaintoihin.

Johtopäätöksenä opinnäytetyö tarjoaa näkökulmia siihen, minkälaisia eri vaihtoehtoja pelitestaamisessa on olemassa ja mitä eri asioita tulee huomioida ennen pelitestaamisen aloittamista ja pelin lopullista julkaisemista.

Asiasanat: toiminnallinen pelitestaaminen, toiminnallinen laadunvarmistus, pelitestaaminen, pelikehitys

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Business Information Technology, Internet Services and Digital Media

Author: Henri Honkarinta

Title of thesis: Functional Game Testing – Case Riptale

Supervisor: Teppo Räisänen, Eero Leskinen

Term and year when the thesis was submitted: autumn 2017 Number of pages: 26

The subject of this thesis is about functional game testing and it's based on a mobile game called Riptale. Riptale-game was given as an assignment by a company called Super God Ltd, which publishes different games for PC-, console- and mobile platforms. The assignment of this thesis was to test Riptale-game and find possible functional errors and bugs from it. Also a part of the assignment was to pay attention to game's functional features such as graphics, game characters and objects and also game menus while testing the game. Theory part of this thesis describes what game testing is and what goals and different methods there are to execute game testing in practice. Later on in this thesis is explained what kind of different observations there has been perceived about Riptale-game, based on theory part of this thesis.

The goal of this thesis is to explain to thesis's reader what game testing is and what you need to take into consideration when designing game testing. This thesis goal is to also describe what kind of special features there are relate to game testing. Theoretical background of this thesis is based on different sources found on Internet.

First paragraph of this thesis describes what game testing is and what the different methods of game testing are. This paragraph also describes what game testing aims for and what things a game tester needs to consider before starting the actual testing of the game. In this paragraph is also described what kind of different methods you can use for testing a game. This paragraph focuses on functional game testing.

Second paragraph of this thesis describes what kind of different special features there are in game testing compared to software testing. These include audiovisual, empathizing for a game and a difficulty of the game.

Third paragraph of this thesis describes what observations and suggestions have been accomplished from testing Riptale-game and these observations and suggestions are based on theory part of this thesis. These observations and suggestions are emphasized based on the functional game tester's point of view.

Conclusion of this thesis is to offer different point of views on what different options there are in game testing and what different things you need to take into a consideration before starting game testing and also before finally publishing the game.

Keywords: game testing, black-box testing, white-box testing, game development, functional game testing, functional quality assurance

SISÄLLYS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | TOIMINNALLINEN PELITESTAAMINEN..... | 7 |
| 2.1 | Pelitestaaminen..... | 7 |
| 2.2 | Tavoitteet..... | 9 |
| 2.3 | Menetelmät..... | 11 |
| 3 | PELITESTAAMISEN ERITYISPIIRTEET | 14 |
| 3.1 | Audiovisuaalinen | 14 |
| 3.2 | Pelimaailmaan eläytyminen..... | 15 |
| 3.3 | Pelin vaikeustaso | 18 |
| 4 | CASE RIPTALE – PELITESTAAMISEN HAVAINNOT | 20 |
| 4.1 | Audiovisuaalinen | 20 |
| 4.2 | Pelimaailmaan eläytyminen..... | 21 |
| 4.3 | Pelin vaikeustaso | 23 |
| 5 | JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA | 25 |
| | LÄHTEET..... | 27 |

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tekeminen lähti liikkeelle siitä, kun sain toimeksiantona oululaiselta Super God Oy:ltä testata Riptale-peliä Android-laitteella. Toimeksiannon pääasiallisena tarkoituksena oli löytää pelistä toimintavirheitä ja muita pelin kulkuun ja pelikokemukseen haittaavia tekijöitä. Toimeksiantajan kanssa käydyn keskustelun pohjalta opinnäytetyöni aihe alkoi melko nopeasti muodostua. Toiminnallinen pelitestaaminen valikoitui tämän opinnäytetyön aiheeksi, sillä siinä testaajan ei tarvitse tietää millä ohjelmalla peli on koodattu ja mitä ohjelmointikieltä on käytetty sen koodaamisessa. Alkukeskustelussa esille tuli myös se seikka, että lähtiessä testaamaan Riptale-peliä tein havaintoja pelistä siitä näkökulmasta katsottuna kuin tosiaan olisin pelaaja joka pelaa peliä ensimmäistä kertaa. Tämä sopi myös siinä mielessä opinnäytetyöni aiheeseen, sillä peli on jo julkaistuna PC:lle ja Android-laitteille, joten mitään perustavaa laatuaan olevia virheitä pelistä tuskin löytyy.

Näiden seikkojen pohjalta toiminnallinen pelitestaaminen valikoitui aiheekseni ja tässä opinnäytetyössä onkin tarkoituksena kuvata ensiksi teoriapohjaa siitä, mitä pelitestaaminen ylipääntensä on ja näiden pohjalta kuvailla mitä havaintoja tein Riptale-pelistä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on, että lukijalle muodostuisi kokonaiskuva siitä mitä pelitestaaminen on ja mitä erilaisia asioita tulee ottaa huomioon, kun lähtee toteuttamaan toiminnallista pelitestaamista. Tavoitteena on myös se, että pelitestaamista harkitseva henkilö pystyisi tämän opinnäytetyön pohjalta lähteä mahdollisesti etsimään lisää tietoa itseään kiinnostavasta pelitestaamisen osa-alueesta. Tämä opinnäytetyö voi toimia myös pelikehittäjille ja pelin julkaisijoille ajatuksena siihen, kuinka pelitestaaminen voi hyvin toteutettuna säästää aikaa ja muita resursseja osana pelikehitysprosessia.

2 TOIMINNALLINEN PELITESTAAMINEN

2.1 Pelitestaaminen

Pelitestaamisella on suuri merkitys siihen, kuinka onnistuneeksi julkaistu peli koetaan. Ilman kattavaa ja useiden erityyppisten pelitestaamisen tekniikoiden kautta suoritettuja testauksia peliin voi jäädä merkittäviä bugeja ja toimintahäiriöitä, jotka vaikuttavat pelaajan kokemaan pelikokemukseen. Pelitestaamisella tarkoitetaan sitä, kun jokin henkilö testaa tiettyä peliä sen eri kehitysvaiheissa löytääkseen ja määrittääkseen siitä mahdolliset virheet, jotta ne voidaan poistaa ennen pelin lopullista julkaisemista. Onnistunut pelitestaaminen muodostuu hyvin jäsenellyistä sekä määritellyistä testaamisen menetelmistä, jotta julkaistu peli on onnistunut ja miellyttää sekä pelin julkaisijaa, että itse pelin pelaajia. Pelejä testatessa käytetään pääosin kahta erilaista lähestymistapaa, jotka molemmat keskittyvät pelinkehityksen eri osa-alueisiin: toiminnalliseen pelitestaamiseen sekä teknilliseen pelitestaamiseen. (Scribd Inc. 2017, 1–2.)

Toiminnallinen pelitestaaminen tai englanninkieliseltä nimeltään ”black-box testing” keskittyy pelin toiminnallisiin sekä pelattavuuteen liittyviin näkökulmiin kuten esimerkiksi pelin käyttöliittymään (muun muassa valikot ja pelin sisällä olevat painikkeet), pelin tunnelmaan ja kokemukseen (muun muassa grafiikat ja animaatiot) sekä itse pelin kulkuun (Scribd Inc. 2017, 2). Toiminnallisessa pelitestaamisessa testaajan ei tarvitse tietää miten itse peli on koodattu tai mitä ohjelmistoja on käytetty sen kehittämisessä; sen sijaan testaaja tarkastelee tiettyjä ennalta määrättyjä toimintoja ja osa-alueita ja testaa näiden toiminnallisia ominaisuuksia. Testaajalle on selvillä mihin eri kohtiin hän kiinnittää huomiota peliä pelatessaan ja hän tarkastelee näiden toiminnallisia ominaisuuksia sen puitteissa, minkälaisia eri funktioita on mahdollista näissä toteuttaa (Jarman 2010, 7). Testaaja voi esimerkiksi keskittyä pelissä esiintyvään pelihahmoon ja seurata hänen liikkumistaan ja testata mitä eri funktioita pelihahmo voi tehdä. Hänen tulee tarkoituksella testata pelihahmon eri toiminnallisia ominaisuuksia ja ohjata pelihahmoa myös sellaisiin tilanteisiin, joihin tavallinen pelaaja ei ehkä tulisi pelihahmoa ohjanneeksi peliä pelatessaan. Testaaja voi esimerkiksi tarkoituksenmukaisesti liikkua lähellä seinä tai muita peliobjekteja ja seurata pysähtykö tai meneekö pelihahmo jonkin objektin läpi epärealistisesti. Tätä kutsutaan peleissä viaksi tai toimintahäiriöksi ja tunnetaan englanninkieliseltä nimeltään ”glitch”. Jos pelissä on useita eri vaikeustasoja kuten esimerkiksi aloittelija, keskivaikea tai vaikea, niin testaajan tulee pelata läpi kaikki nämä vaikeus-

tasot alusta loppuun saakka. Lisäksi jos pelissä on useita eri pelihahmoja, niin testaajan tulee myös pelata peli läpi kaikilla näistä pelihahmoista (Sokanu 2017, viitattu 5.9.2017).

Toiminnallisessa pelitestaamisessa on sekä hyvät että huonot puolensa. Toiminnallisen pelitestaamisen etuna ja hyötynä on se, että pelitestaaja voi testata peliä ja haluttuja eri osa-alueita itsenäisesti ilman että hänen tarvitsee tuntea itse pelattavan pelin pelisuunnittelijaa tai pelikehittäjää. Etuna on myöskin se, että pelitestaajan ei tarvitse tuntea itse ohjelmoidun pelin koodikieltä tai millä ohjelmalla sen on toteutettu ja hän voi silti testata sen toiminnallisia ominaisuuksia huoletta. Lisäksi pelitestaaja testaa peliä käyttäjän näkökulmasta ajateltuna ja esille tulevat havainnot ja bugit voidaan toteuttaa ja suunnitella välittömästi sen jälkeen, kun ne on havaittu ja raportoitu. Toiminnallisen pelitestaamisen huonona puolena on puolestaan se, jos ennalta määrätty testit on pelinkehittäjä jo kertaalleen toteuttanut, niin tällöin testaaminen voi tuntua turhalta. Lisäksi testattavat asiat ovat vaikeita suunnitella ilman kunnollista ja selkeää määrittelyä. Myös testattavia kohteita ja osa-alueita voi olla suurikin määrä ja näiden kaikkien mahdollisten skenaarioiden testaaminen on todella aikaa vievää ja laaja-alaista työtä ja tämä lopullisesti johtaisi siihen, että monia pelin mahdollisia tilanteita jäisi testaamatta. Toiminnallisessa pelitestaamisessa heikkona puolena on myöskin se, että sitä ei voida käyttää monimutkaisten koodia vaativien osioiden testaamiseen. (Rongala 2015, viitattu 29.10.2017.)

Teknillinen pelitestaaminen tai englanninkieliseltä nimeltään "clear-box testing" tai "white-box testing" puolestaan keskittyy itse pelin arkkitehtuuriin sekä ohjelmiston ja ohjelmoinnin yhdistämiseen liittyviin näkökulmiin. Näitä ovat erilaisten tietokantojen käyttö sekä erilaisten pelikomponenttien välinen vuorovaikutus ja integraatio toisiinsa nähden, kuten esimerkiksi pelimoottorin mallintamiseen liittyvät näkökulmat. (Scribd Inc. 2017, 2.) Teknillisessä pelitestaamisessa testaamistapaukset kehitetään siihen nojautuen, miten koodi on kirjoitettu ohjelmaan. Teknillisessä pelitestaamisessa testaajan tulee ymmärtää, miten koodi on kirjoitettu ja hän ymmärtää myös miten tarvittavat muutokset siihen tehdään. Teknillisen pelitestaamisen vahvuus piilee siinä, kuinka pystytään mittaamaan halutun ohjelman erilaisia määriteltävissä olevia syötteitä ja muita arvoja. Teknillistä pelitestausta tehdessään testaaja pystyy näkemään ja muuttamaan pelin ohjelmoinnissa käytettyä koodia ja tämän kautta luomaan erilaisia testitilanteita, jotka testaavat pelin tiettyä funktiota tai sen osaa pelistä. Kun nämä halutut testit on toteutettu, niin testaaja pystyy määrittelemään testattavan alueen laajuuden ja tämä mahdollistaa sen, että testaaja pystyy luomaan ja toteuttamaan haluttuja testitapauksia tarkasti ja mittaamaan kuinka suurta osaa koodista on testattu. (Jarman 2010, 10–11.)

Kuten toiminnallisessa pelitestaamisessa, niin myös teknillisessä pelitestaamisessa on omat hyvät sekä huonot puolensa. Teknillisen pelitestaamisen hyötynä on se, että testaaja pystyy testaamaan niin suurta osaa koodista, kun on kulloinkin tarkoituksenmukaista. Hänelle on ennestään tiedossa, miten pelin eri komponentit toimivat keskenään sekä testaaja voi asettaa näille erilaisia arvoja ja testata näitä heti käytännössä. Testatessa peliä testaajalla on selkeä rakenne ja päämäärä siitä, mitä osioita halutaan tarkastella. Lisäksi testaaminen on tässä tapauksessa selkeää ja suunnittelijan tai koodaajan näkökulmasta ajateltua sekä siinä on selvillä määritellyt säännöt ja arvot, joita halutaan tarkastella. Teknillisen pelitestaamisen hyöty tulee myös siitä, kun testaaja tietää mistä osioista itse peli on rakennettu ja mitä koodikieltä on käytetty pelin kehittämisessä. Testaaja voi testata haluamiaan osa-alueita pelissä ja tämä mahdollistaa sen, että testaaja pystyy automatisoimaan ja tarkastelemaan toimivatko tietyt osat pelistä niin kuin on etukäteen ajateltu oletusarvoisesti toimivan. Tämän myötä testaaja voi havainnoida mahdolliset virheet ja bugit pelissä. Teknillinen pelitestaaminen myös vähentää huomattavasti käytettyä aikaa mitä mahdollisten bugien korjaamiseen menee, sillä hän pystyy itsenäisesti testaamaan tiettyjä osa-alueita pelissä. Toimintahäiriön havaittua testaaja pystyy tekemään koodiin tarvittavat muutokset, jotta virhe saadaan korjattua. Tämä säästää aikaa, sillä testaajan ei tarvitse kommunikoida erikseen muiden pelikehitykseen liittyvien henkilöiden kanssa, vaan hän voi heti käytännössä tehdä siihen tarvittavat muutokset. Huonoina puolina puolestaan teknillisessä pelitestaamisessa on se seikka, että testatessa isoja osioita koodista se tulee kalliiksi sekä se vie testaajalta paljon aikaa, että myöskin muita rahallisia investointeja. Suuria osioita koodissa testatessaan siihen pitää investoida rahaa, jotta nämä testitapaukset voidaan toteuttaa yksityiskohtaisesti. Tämä johtaa puolestaan siihen, että teknillisen pelitestaajan käyttämä aika testitapauksien suunnitteluun on siten poissa pelin muiden uusien ominaisuuksien kehittämisestä. Lisäksi haaste tulee siinä, jos käytetty koodi muuttuu jatkuvasti ja uusia kehitysmuutoksia tehdään, niin nämä luodut testitapaukset saattavat olla tarpeettomia ja vievät resursseja poissa muusta pelin kehittämisestä. (Lee 2017, viitattu 20.10.2017.)

2.2 Tavoitteet

Peliä testaamaan lähtiessä testaajalle on tärkeää, että hänellä on mielessä selkeästi mihin tavoitteisiin testaamisella pyritään ja mitä osia itse pelistä halutaan testata. Hyvin määritellyt tavoitteet luovat selkeän rakenteen sille, mitä osia pelistä on tarkoituksenmukaista ja mahdollista testata.

Testaajan tulee ymmärtää mitä osioita pelistä voidaan testata ja mitä ei sekä tiedostaa sen asian, että näiden esille tulevien toimintahäiriöiden korjaaminen jää itse pelikehittäjien tehtäväksi. Osana tavoitteiden laatimista testaajan tulee tutustua etukäteen käytettävissä oleviin visuaalisiin ja kirjoitettuihin dokumentaatioihin, joita pelistä on tiedossa ja saatavilla. Hänen tulee analysoida näitä tietoja ja näiden pohjalta laatia itselleen tavoitteet ja suunnitelman siihen, mitä osioita itse pelistä lähdetään testaamaan. Näitä voivat muun muassa olla lista erilaisia pelissä käytettäviä ominaisuuksia tai pelin eri komponenttien mallinnuksia. Kun testaajalle on selvillä mitkä ovat tavoitteet ja vaatimukset, niin testaaja välittää nämä tiedot eteenpäin pelikehittäjille. Kun nämä tiedot on välitetty eteenpäin, niin pelitestaaja pystyy luomaan itselleen testisuunnitelman sekä erilaisia testitapauksia, joita hän lähtee sitten käytännössä toteuttamaan. Tässä testaajan tulee ottaa huomioon kuitenkin se seikka, että näitä luotuja testitapauksia pystytään ylipäättänsä lähteä toteuttamaan.

Jotta saadaan parhain haluttu lopputulos, niin testisuunnitelma sekä testitapaukset tulee olla suunniteltuina mahdollisimman aikaisessa vaiheessa pelikehitysprosessia. Tässä on myös tärkeä huomata se seikka, että jokaista mahdollista yksityiskohtaa ei ole mahdollista lähteä testaamaan (Scribd Inc. 2017, 3). Opinnäytetyöni kannalta testisuunnitelmien ja erilaisten testitapausten suunnitteleminen oli siinä mielessä haasteellista, sillä testattava peli oli jo julkaistuna PC- ja Xbox-alustoille. Toimeksiantajan kanssa käydyn keskustelun pohjalta valitsimme tietyt osa-alueet, joita lähdetään testaamaan ja testaan näitä nimenomaan toiminnallisen pelitestaamisen näkökulmasta ajateltuna. Minulla ei ollut mitään ennakkotietoja itse pelistä enkä ollut yhteydessä pelikehitystiimin kanssa peliä testatessani. Tarkoituksena oli lähteä testaamaan peliä ihan niin kuin tavallinen pelaaja pelaisi sitä ensimmäistä kertaa. Tässä kiinnitin huomioni pelin toiminnallisiin ominaisuuksiin sekä raportoin näitä ylös. Kappaleessa 3.1–3.3 luettelen tarkemmin mitä havaintoja ja toimintahäiriöitä olen kohdannut peliä testatessani ja kerron tässä myös mitä parannusehdotuksia näihin on tehtävissä. Ideaalissa tilanteessa olisin ollut mukana jo ihan pelikehityksen alkuvaiheista saakka, niin tällöin olisin voinut luoda tarkemmat testitapaukset ja testisuunnitelman. Jatkokehityksajatuksena jos joku haluaa lähteä toteuttamaan toiminnallista pelitestaamista mahdollisimman kattavasti, niin tällöin hänen olisi hyvä olla jo pelikehityksen alkuvaiheissa mukana. Mahdollisuuksien mukaan hänellä olisi myös kommunikointiyhteys pelin suunnittelijoihin ja pelin kehittäjiin. Tässä pelitestaajan ja pelinkehitystiimin kanssa tulisi yhdessä tehdä suunnitelma, jonka puitteissa pelitestaaja pystyy toteuttamaan hänelle yhdessä mietityt tavoitteet. Lisäksi olisi tärkeää, että käytäisiin testaamisen kohteet läpi (muun muassa peliin tulevien uusien päivitysten ominaisuuksien testaaminen sekä jokaisen aikaisemmin havaitun toimintahäiriön testaaminen) ja määriteltäisiin kohtuullinen aikajana, jonka puitteissa testaaminen voidaan suorittaa (Scribd Inc. 2017, 4).

2.3 Menetelmät

Pelejä testatessa on olemassa monia erilaisia menetelmiä, joilla voidaan testata pelejä hieman eri näkökulmista katsoen. Näissä jokaisessa pelitestaajalta tarvitaan erilaisia tieto-taitoja ja näin ollen ne soveltuvat taustaltaan erityyppisille ihmisille. Pelitestaaja voi esimerkiksi testata pelin sisällä olevien ohjelmistojen ja laitteistojen välistä suhdetta toisiinsa nähden tai hän voi testata pelin ohjelmiston käytettävyyttä. Jos peli on tarkoitettu julkaista monille eri kielille, niin testaaja voi myöskin varmistaa sen, että peli toimii moitteettomasti jokaisella eri kielellä. Toisaalta pelitestauksessa testaaja voi myös keskittyä automatisoituihin prosesseihin, joissa ohjelmistoon on tehty sellaisia automatisoituja prosesseja, joiden avulla voidaan luoda toistettavia testitapauksia. Tässä tapauksessa pystytään havaitsemaan esille tulevat virheet jo varhaisessa vaiheessa. Pelitestauksessa voidaan myös keskittyä pelin suorituskykyyn liittyviin asioihin eri laitteilla peliä pelatessaan (muun muassa lataamisaikoihin ja pelivaatimuksiin). Toisaalta testaaja voi myös keskittyä pelitestauksessa ja suunnittelussa käytettävyyteen liittyviin näkökulmiin kuten esimerkiksi siihen, että peliä voi pelata myös sellaiset ihmiset jotka ovat normaalisti kyvyttömiä tai heillä on jokin vamma, joka vaikeuttaa pelin pelaamista. Pelejä testatessa testaaja voi siis keskittyä monenlaisiin eri näkökulmiin, mutta tässä opinnäytetyössä keskityn menetelmistä toiminnalliseen pelitestaamiseen. Tässä kappaleessa tarkoituksena on avata hieman enemmän mitä toiminnallinen pelitestaaminen on ja mitä seikkoja tulee sen suunnittelemisessa ja toteutuksessa ottaa huomioon.

Toiminnallisesta pelitestaamisesta puhuttaessa voidaan myös käyttää ohjelmistojen testaamisen yhteydessä käytettyä englanninkielistä termiä ”functionality quality assurance” tai suomeksi toiminnallinen laadunvarmistus. Toiminnallinen laadunvarmistus on prosessi, jossa testataan ohjelmistoa taatakseen, jotta se toimii sen mukaan, kun sen oletetaan toimivan ja että siitä ei löydy mitään toimintahäiriöitä tai bugeja. Toiminnallinen laadunvarmistus on tärkeä osa pelikehitystä, sillä sen avulla pystytään testaamaan mahdollisia toimintahäiriöitä pelin eri kehitysvaiheissa ja tätä kautta lopputuloksena parantamaan pelaajien pelikokemusta. Toiminnallisen pelitestaamisen avulla pystytään löytämään pelistä epäkohtia, analysoimaan niitä ja raportoimaan nämä esille tulevat ongelmakohdat ylös. Toiminnallisen pelitestaamisen pääasiallinen tavoite on testata pelissä esiintyvien pelikomponenttien toiminnallisia ominaisuuksia. (Ruuska 2015, 11–12.) Testaaja voi esimerkiksi testata miten pelissä esiintyvät hahmot tai objektit käyttäytyvät ja onko näiden välisessä kanssakäymisessä mitään epäluonnollisuuksia. Peliä testatessaan testaaja voi kiinnittää huomiota esimerkiksi siihen, miten pelattava hahmo on kanssakäymisessä pelissä esiintyvien muiden komponenttien kanssa kuten esimerkiksi liikkuvien vastustajien tai staattisten objektien

kanssa. Pelissä voi esiintyä testaamisvaiheessa sellaisia tilanteita, joissa pelattava pelihahmo menee epäluonnollisesti jonkin staattisen paikoillaan olevan esineen kuten esimerkiksi pylvään läpi. Tämä on merkki siitä, että pelin koodissa on virhe ja tämän testaaja pystyy siten raportoimaan ylös ja mahdollisuuksien mukaan todentamaan tämän kyseisen testitilanteen useampaan kertaan. Mitä tarkemmin esille tulleen ongelmatilanteen testaaja pystyy raportoimaan, niin sitä helpompi pelikehittäjien on myös kyseinen tilanne todentaa ja korjata se. Kun toimintavirhe on pelissä todettu, niin testaaja välittää sen eteenpäin pelikehittäjille. Raportin saatuaan pelikehittäjät pystyvät todentamaan tämän kyseisen saman tilanteen ja tekemään tarvittavat korjaukset itse koodiin, jotta havaittu bugi saadaan korjattua. Tämä edellä mainittu esimerkki on yksi tapaus, jossa toiminnallinen pelitestaaja on havainnut jonkin ongelmakohdan pelissä ja miten tämä havaittu toimintavirhe välitetään eteenpäin pelikehittäjille.

Testatessa näitä ongelmatilanteita toiminnallinen pelitestaaja testaa mahdollisuuksien ja käytettävissä olevan ajan mukaan kaikkia mahdollisia tilanteita, joita testitilanteessa voi vastaan tulla. Testaaja voi kiinnittää huomiota aina pieniin grafiikkaan tai pelin kulkuun liittyviin tilanteisiin. Tähän testaaja voi käyttää aikaa todella suuren määrän, riippuen ihan kuinka paljon aikaa on käytävissä ja kuinka laaja itse peli on. Tähän vaikuttaa myös se, kuinka useita pelihahmoja ja vaikeustasoja on testattavana pelissä. Toiminnallinen pelitestaaja voi kiinnittää testitilanteissa huomiota useanlaisiin eri pelikomponentteihin, mutta useimmissa peleissä esiintyy tiettyjä samoja elementtejä. Testaaja voi kiinnittää huomiota esimerkiksi grafiikkaan, äänimaailmaan, suorituskykyyn, lataamisaikoihin, pelivalikoihin ja pelissä esiintyviin teksteihin, kamerakulmiin, vaikeustsoon tai pelin ohjattavuuteen liittyviin seikkoihin. Jotta nämä tapaukset olisi helppo pelikehittäjien korjata, niin näistä tulisi tehdä mahdollisimman tarkat kuvaukset ja raportoinnit. Aina kun testaaja kohtaa jonkin ongelmatilanteen, niin testaajan tulisi mahdollisuuksien mukaan ottaa esimerkiksi kuvankaappaus tai videopätkä kyseisestä tilanteesta ja tarjota näin pelikehittäjille mahdollisimman selkeät työkalut näiden tilanteiden todentamiseen sekä korjaamiseen. Nämä kirjatut raportit voivat olla esimerkiksi selkeitä bugeja tai pelin kaatumiseen sekä pelin suorituskykyyn liittyviä tilanteita. (Ruuska 2015, 13–15).

Mitä ominaisuuksia vaaditaan hyvältä toiminnalliselta pelitestaajalta? Menestyvällä testaajalla tulee olla silmää huomata pelissä esiintyvät pienet yksityiskohdat, halu ja tarkoitus ”rikkoa” peli tarkoituksella ja ajatella testitilanteissa peliä monesta eri näkökulmasta. Menestynyt testaaja myös yrittää tarkoituksenmukaisesti mennä pelissä sellaisiin tilanteisiin, joita pelikehittäjät eivät ole ajatelleet peliä kehittäessään, että joihin joku pelaaja voisi mennä. Menestyvä toiminnal-

linen pelitestaaja on myös aidosti kiinnostunut pelialasta ja hänellä on pelikokemusta eri peligenreistä sekä menestyvällä testaajalla on hyvät kommunikointitaidot. Hyviä kommunikointitaitoja tarvitaan siihen, että testaaja pystyy kommunikoimaan pelisuunnittelijoiden ja koodaajien kanssa. Aitoa kiinnostusta pelien pelaamista kohtaa tarvitaan myös siksi, että testaaja pystyy itsenäisesti pelaamaan peliä kymmeniä tai jopa satoja tunteja testatessaan erilaisia tilanteita. Jos pelikehittäjät eivät ole panostaneet tarpeeksi toiminnalliseen pelitestaamiseen pelin eri kehitysvaiheissa, niin tämä voi lopulta johtaa julkaistun pelin maineeseen negatiivisesti. (Ruuska 2015, 16.) Jos pelikehittäjät ja julkaisijat panostavat tarpeeksi aikaa ja muita resursseja toiminnalliseen pelitestaamiseen, niin tämä puolestaan vaikuttaa siihen, että havaitut ongelmatilanteet voidaan korjata jo hyvissä ajoin ennen pelin lopullista julkaisemista. Näin ollen henkilö joka pelaa peliä, niin hänen pelikokemuksensa on huomattavasti positiivisempi verrattuna siihen, jos julkaistussa pelissä esiintyisi paljon bugeja ja muita pelikokemusta haittaavia seikkoja.

3 PELITESTAAMISEN ERITYISPIIRTEET

3.1 Audiovisuaalinen

Pelejä pelatessaan äänimaailmalla ja visuaalisella ilmeellä on merkitystä siihen, kuinka mielekkääksi pelaaja kokee pelikokemuksensa. Peleissä esiintyvät eri äänet ja pelin visuaalinen ilme luovat peliin tunnelmaa ja auttavat pelaajaa heittäytymään pelimaailmaan sisään. Peleissä olevat erilaiset äänet kuten taustamusiikki, eri tasojen välissä oleva musiikki, ääniefektit ja pelihahmojen puhe vaikuttavat siihen, kuinka todenmukaiseksi pelaaja kokee pelattavan pelimaailman. Graafiset elementit kuten ympäröivä pelimaailma, peliohjelmit ja hahmot sekä välianimaatiot vaikuttavat puolestaan siihen, kuinka pelaaja kokee eläytyvänsä ympäröivään pelimaailmaan. Äänimaailman vaikutusta pelaajan kokemaan eläytymisen tunteeseen pelissä voidaan tarkastella viidestä eri näkökulmasta. Ensimmäisenä äänimaailma tukee sitä eläytymisen tunnetta, kun pelissä tapahtuu joitakin muutoksia pelin etenemisessä. Tämä voi olla esimerkiksi silloin, kun pelattava pelihahmo pysähtyy ja siirtyy johonkin toiseen kohtaan pelissä. Jos nämä kohdat on erotettu esimerkiksi erilaisella ääniefekteillä tai taustamusiikilla, niin tällöin pelaaja kokee ja pysyy mukana pelissä tapahtuvassa muutoksessa. Toisena eläytymiseen vaikuttavana asiana äänet kasvattavat pelin tunnelmaa. Kolmanneksi äänet tekevät pelimaailmasta intensiivisemmän oloisen pelaajalle ja tämä puolestaan edesauttaa sitä, että pelaaja kokee olevansa osa peliä. Neljäntenä asiana äänet korostavat ja tukevat pelaajan kokemia tunteita pelistä. Viidentenä seikkana äänet voivat myös auttaa pelaajaa keskittymään pelissä johonkin esiintyvään kohtaan. Tämä voi esiintyä esimerkiksi siten, kun jokin pulmakohta tulee pelissä eteen ja pelaajan on jokin tietyn aikarajan puitteissa ratkaistava tämä ongelma. Tässä kohtaan pelissä voi vaihtua musiikki esimerkiksi vähän nopea-tempoisempaan rytmiin, joka puolestaan saa pelaajalle sen tunteen, että tilanteessa tulee toimia nopeasti ongelman ratkaisemiseksi. (Huiberts 2010, 52.)

Huonosti toteutettuna äänet voivat puolestaan haitata pelikokemusta. Huonosti toteutettuna äänet voivat häiritä pelikokemusta siten, jos esimerkiksi peliäänet eivät ole realistisia eivätkä vastaa todellisuutta. Myöskään jos pelissä ei ole ääniä juuri lainkaan, niin tämä voi puolestaan vaikuttaa negatiivisesti pelaajan kokemaan kokemukseen pelistä. Lisäksi jos pelimusiikki tuntuu toistuvan pelissä liian monta kertaa, niin tällöin pelaaja voi kokea sen epämiellyttäväksi. Äänien tulee olla oikeassa kontekstissa ja suhteessa pelattavaan pelimaailmaan. Esimerkiksi jos peli sijoittuu jo-

honkin synkkään maailmaan ja pelissä käsitellään synkkiä aiheita, niin tällöin pelimusiikin tulisi tukea tätä. Jos edellä mainitussa tilanteessa taustalla soisikin jotain iloista musiikkia, niin tällöin äänet vievät peliltä uskottavuutta. Tällöin pelaaja kokee, että musiikki ei ole oikeassa suhteessa pelattavaan pelimaailmaan, eikä pelaaja koe tunnesidettä pelattavaan hahmoon tai peliympäristöön. (Huiberts 2010, 114.)

3.2 Pelimaailmaan eläytyminen

Oletko koskaan huomannut, että tiettyä peliä pelatessasi olet saattanut pelata kyseistä peliä useita tunteja yhtäjaksoisesti ilman että olet itse edes huomannut näin käyvän? Kaikki vähänkin pelaaja pelanneet ihmiset ovat varmasti kohdanneet sellaisia pelejä, joita voi huomaamattaan pelata monia tunteja yhtäjaksoisesti, kun taas joitakin pelejä saattaa pelata vain pienen hetken. Tässä on kysymyksessä pelimaailmaan eläytymisestä tai peliin uppoutumisesta. Pelitestaamisen näkökulmasta ajateltuna yhden määritelmän mukaan peleihin eläytyminen voidaan rinnastaa siihen, että pelaaja menettää tajuntansa välittömästi fyysisestä ympäristöstään ja pelaaja tuntee olevansa sisällä itse pelimaailmassa (Huiberts 2010, 38). Pelitestaaminen eroaa perinteisemmästä ohjelmistojen testaamisesta siinä, että pelitestaamisessa ihminen voi uppoutua pelimaailmaan ja pelin juoneen sekä tarinaan melko voimakkaastikin verrattuna esimerkiksi jonkin tekstiä käsittelevän ohjelmiston testaamiseen. Tämä on yksi suurimmista syistä miksi pelitestaaminen voi saada ihmisissä aikaan suuriakin tunteita aina onnistumisen tunteista ja saavutuksista turhautumisen ja epäuskon tunteisiin. Tässä kappaleessa kuvailen teoriaa miksi peliin eläytyminen eroaa muista perinteisimmistä testaamisen alueista ja miksi se on niin tärkeä osa pelikehitystä. Kappaleessa 4.2 kuvailen tämän viitekehyksen pohjalta omia kokemuksiani mitä kohtasin testatessa case-tapauksena Riptale-peliä.

Kuvatessa peliin uppoutumista ja eläytymistä tai englanninkieliseltä nimeltään ”immersion” se rinnastetaan yleensä pelejä testatessa siihen, miten pelimaailma ja pelin tunnelma saa pelaajan uppoutumaan pelimaailmaan sisään. Tähän yksi merkittävä syy on se, että pelimaailmaan eläytyminen tekee pelaajat vähemmän tietoisiksi siitä hetkestä mitä he kulloinkin elävät ja missä he ovat ja pelimaailma sekä sen tuoma tunnelma ja pelikokemus saavat heidät eläytymään pelimaailmaan sisään. Peliin uppoutuminen tai eläytyminen ajatellaan olevan yksi tärkeimmistä näkökul-

mista, joka tekee pelin pelaamisen arvoiseksi ja tästä syystä pelikehittäjien tulisikin kiinnittää tämän luomiseen paljon huomiota. Suunnitellessa pelimaailmaa ja sen tuomaa tunnelmaa pelikehittäjien tulisikin ymmärtää mistä eri asioista tämä muodostuu ja miten siihen voidaan vaikuttaa pelejä kehittäessään. (Huiberts 2010, 37.)

Miten peliin eläytyminen eroaa siten esimerkiksi perinteisempään mediaan tai elokuvien ja kirjallisuuden eläytymiseen nähden? Pelitestaamisessa ja peleistä puhuttaessa on yksi elementti, joka erottaa peleihin eläytymisen esimerkiksi kirjoja lukiessa siihen maailmaan eläytymisen: se on pelien vuorovaikutus pelaajan ja pelimaailman välillä. Kirjoja lukiessaan ihminen voi kyllä uppoutua siihen maailmaan ja tuntea olevansa jossakin fiktiivisessä maailmassa, mutta pelejä pelattaessa pelaaja on jatkuvassa vuorovaikutuksessa pelin kanssa ja tämä tekee peleihin eläytymisestä niin erilaisen. Pelaaja ei ole pelkästään passiivinen osapuoli joka lukee esimerkiksi kirjan sivuja, vaan jokaisella hänen tekemällään päätöksellä ja valinnoilla on merkitystä siihen, minkälainen pelaajan kokema tunne pelistä on. Pelaaja voi pelatessaan tehdä huonoja valintoja ja kokea epäonnistumisen tunteita tai puolestaan tehdä hyviä valintoja pelissä ja näin ollen kokea onnistumisen tunteita. Tässä esille nousee nimenomaan jatkuva vuorovaikutus pelaajan ja pelimaailman välillä. Henkilön kokema tunne pelistä ja siihen uppoutumisesta on suoraan tekemisissä sen asian suhteen, minkälaisia valintoja pelaaja tekee ja kuinka osallisena hän on pelin etenemisessä. Peliin uppoutuminen koostuu kolmesta eri asiakokonaisuudesta. Ensimmäisenä peliin eläytyminen koetaan siten, että pelaaja tuntee, että hän on sisällä itse pelissä ja pelimaailmassa. Toiseksi pelissä voi olla sellaisia elementtejä, että pelaajan vuorovaikutuksen ja erilaisten valintojen myötä pelaaja kokee, että hänen valinnoillaan on merkitystä sen kannalta, miten peli etenee ja miten pelaajan valitsemat ratkaisut voivat muuttaa pelin kulkua. Kolmantena seikkana peleissä eläytyminen voi luoda pelaajalle samaistumisen tunnetta pelin eri tilanteisiin tai pelihahmoihin nähden. (Huiberts 2010, 39.) Pelitestaamisen näkökulmasta ajatellen nämä edellä mainitut seikat tekevät pelien testaamisesta erityisen verrattuna esimerkiksi jonkin sovelluksen tekniseen testaamiseen ajateltuna. Nämä seikat testaajan tulee ottaa huomioon testatessaan ja raportoidessaan peliä.

Peleihin eläytyminen voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen, jotka kukin käsittelevät pelaajan kokemaa tunnetta pelistä hieman eri näkökulmista: aisteihin liittyvä uppoutuminen, haasteisiin pohjautuva uppoutuminen ja mielikuvitukseen sekä pelimaailmaan liittyvä uppoutuminen. Aisteihin pohjautuvassa eläytymisessä audiovisuaaliset elementit, kuten äänimaailma ja grafiikat luovat pelaajalle aistillisia palkitsemisen tunteita peliä pelatessaan. Nämä aistilliset elementit auttavat pelaajaa simuloimaan sitä tilannetta, että pelaaja on sisällä pelimaailmassa ja että pelimaailma

tuntuu tulevan osaksi hänen todellista todellisuuttaan, jota henkilö elää. Pelimaailman ja todellisen hetken välinen kuilu häilyy ja pelaaja uppoutuu pelimaailmaan sisään. Kun pelimaailma on äänimaailmaltaan sekä grafiikoiltaan monipuolinen ja rikas, niin tämä antaa sen tunteen, että pelimaailma tulee osaksi todellisuutta. Peleissä esiintyvät erilaiset esimerkiksi pelihahmojen liikkeistä tulevat ääniefektit, liikkuvien objektien äänet, pelin eri tasoilla olevat äänet ja välianimaatioissa olevat äänet auttavat muodostamaan peliin uppoutumisen tunnetta. Pelissä esiintyviin haasteisiin pohjautuva eläytyminen puolestaan koostuu siitä, kuinka haasteelliseksi pelaaja kokee pelissä etenemisen, ongelmien ratkaisun ja pelissä toisten ihmisten kanssa käydyn vuorovaikutuksen. Tässä haasteisiin pohjautuvassa eläytymisessä pelaaja kokee onnistumisen ja ilon tunteita pohjautuen siihen, kuinka haasteelliseksi pelaaja kokee pelin ja siinä onnistuneen etenemisen. Kolmantena peleihin eläytymisen näkökulmana mielikuvitukseen ja pelimaailmaan liittyvä uppoutuminen muodostuu pelin kuvitteellisesta maailmasta ja ympäristöstä, pelihahmoista, eri pelimaailmoista sekä pelin tarinasta ja juonesta. Näissä korostuu se asia, että pelaaja pystyy samaistumaan pelihahmoihin ja pelimaailmaan. (Huiberts 2010, 45–47.)

Halutessa saavuttaa pelissä mahdollisimman kattavan ja todentuntuisen eläytymisen tunteen, siihen voidaan ajatella olevan kolme eri tasoa. Saavuttaakseen viimeisen tason peliin uppoutumisessa, pelaajan tulisi ensimmäiseksi saavuttaa edellä olevat kaksi tasoa. Nämä tasot voidaan jaotella seuraavasti: peliin sitoutuminen, syventyminen ja täydellinen uppoutuminen. Ensimmäisessä peliin sitoutumisen tasossa pelaajan tulee sijoittaa omaa aikaa, vaivannäköä sekä huomiota pelin aloittamiseen. Toisessa peliin syventymisen tasossa pelin rakenne tulee tärkeäksi osaksi sitä, kuinka mielekkääksi pelaaja kokee pelin. Tässä tasossa pelaajalle on tärkeää pelin visuaaliset elementit, pelissä esiintyvien tehtävien mielekkyys sekä pelin juoni ja tarina. Kolmannessa täydellisen uppoutumisen tasossa pelaajalle eläytymisen kokemus muodostuu pelin empaattisuudesta sekä pelin tunnelmasta. (Huiberts 2010, 48.) Ideaalisessa tilanteessa onnistunut peli täyttää nämä kolme eri tasoa, jolloin pelaaja pystyy uppoutumaan pelimaailmaan täysin sisään ja saamaan pelistä mahdollisimman paljon irti. Kappaleessa 4.2 kuvailen tarkemmin mihin eri tasoihin tämän opinnäytetyön case-peli yltää ja saavuttaako peli viimeisen eli täydellisen uppoutumisen tason omiin kokemuksiin nojautuen.

3.3 Pelin vaikeustaso

Kaikki vähänkin pelejä pelanneet henkilöt ovat varmasti kokeneet, että jotkin pelit ovat vaikeampia kuin toiset pelit. Eri ihmiset voivat kokea samaa peliä pelatessaan, että toiselle henkilölle peli voi olla helppo, kun taas toiselle henkilölle pelin pelaaminen voi tuntua hankalalta. Tähän vaikuttaa monet seikat kuten se, kuinka kokenut henkilö on tietyn tyyppisen pelin pelaamisessa. Asiaan vaikuttaa myös se, kuinka nopeasti pelaaja pystyy omaksumaan pelattavan pelin pelimekaniikan ja siinä onnistuneen pelaamisen. Pelin haasteellisuuteen vaikuttaa myös, miten pelissä on rakennettu pelin eteneminen ja millä eri mittareilla sitä mitataan. Yksi tärkeimmistä pelitestaamisen erityispiirteistä liittyy juuri tähän asiaan: pelin vaikeustasoon. Pelin vaikeustasosta puhuttaessa käytetään englanninkielistä termiä ”dynamic game difficulty balancing” tai lyhennettynä DGB. Pelin vaikeustaso tarkoittaa prosessia, jossa pelattavuuteen liittyvät parametrit mukautuvat reaaliaikaisesti pelaajan taitojen mukaan. Pelin vaikeustason tavoitteena on pitää pelaaja kiinnostuneena pelistä sen jokaisessa vaiheessa ja tarjota pelaajalle sopivan tasoinen haastavuustaso. Vaikeustason toteuttamisessa on tärkeää, että pelisuunnittelijat ja pelikehittäjät pystyvät luomaan peliin sellaisen haastavuustason, jotta eri lähtökohdiltaan peliä pelaavat henkilöt kokisivat kukin pelin haasteelliseksi ja mielekkääksi. Liian vaikea peli saa pelaajat turhautumaan ja toisaalta liian helppo peli tekee pelistä pelaajaa. Tämä voi puolestaan vaikuttaa heikkenevänä motivaation tasona sekä vähenevänä tunteena pelissä onnistumiseen. Tässä pelisuunnittelijoilla sekä pelikehittäjillä onkin mietittävää, miten saada luotua sellainen peli, jossa vaikeustaso on oikeassa suhteessa pelaajan edellisiin peleistä saatuihin kokemuksiin. (Lizeth, Luciano, Luis, Anselmo & Esteban 2015, 104.)

Pelin vaikeustasoa voidaan suunnitella ja toteuttaa eri tavoin. Peliin voidaan luoda erilaisia vaikeustasoja kuten helppo, normaali ja vaikea. Näissä on ennalta määrätty pelin staattiset elementit ja se pohjautuu pelissä pelivastustajien satunnaiseen liikkumiseen. Tällä tavoin suunnitellun vaikeustason haaste tulee siinä, että pelaajat lähtevät pelaamaan peliä eri taitotasoltaan ja pelämyskokemukseltaan. Tässä joku pelaaja voi kokea, että nämä ennalta määrättyt vaikeustasot ovat joko liian helppoja tai liian vaikeita ja tästä johtuen pelaaja voi kokea turhautumisen ja tylsistymisen tunteita. Toinen tapa suunnitella pelin vaikeustasoa on siten, että pelin vaikeustaso mukautuu dynaamisesti sen mukaan, miten peli etenee. Tällöin pelin vaikeustasoon vaikuttaa muun muassa se, minkälaisia liikkeitä ja virheitä pelaaja tekee pelissä. (Lizeth, Luciano, Luis, Anselmo & Esteban 2015, 104.)

Pelien vaikeustasosta puhuttaessa siihen voidaan myös liittää englanninkielinen termi ”flow” kuvaamaan pelien vaikeustasoa. Flow-sanalla tarkoittaa tässä yhteydessä kokonaisvaltaista ja energistä tunnetta toiminnassa, jossa on korkea nautinnon ja täyttymyksen tunne. Jotta pelaaja pystyy ylläpitämään tämän flow-kokemuksen, hänellä tulee olla haasteiden ja omien kykyjen välinen suhde tasapainossa. Flow-kokemuksessa jos koettu haaste on korkeampi kuin pelaajan kyvyt, niin tällöin pelaaja kokee, että toiminta pelissä tuntuu ylitsepääsemättömältä ja tämä tuottaa pelaajalle ahdistuneisuutta. Toisaalta jos pelin vaikeustaso on alhaisempi mitä pelaajan taidot, niin tällöin pelaaja tylsistyy pelatessaan. Kun nämä seikat ovat tasapainossa keskenään, niin sitä voidaan verrata pelaamisessa siihen, kun pelaaja saavuttaa totaalisen uppoutumisen tunteen. (Jenova 2006, 4–5.) Tätä uppoutumisen tai eläytymisen tunnetta peleissä on kuvailtu tarkemmin edellisessä kappaleessa 3.1.

Jotta mahdollisimman hyvä flow-tila saavutetaan pelissä, niin pelin tulee vastata pelaajan toiveisiin ainakin kolmesta eri näkökulmasta katsottuna. Ensimmäiseksi pelin tulee olla siinä mielessä palkitsevaa pelata, jotta pelaaja haluaa lähteä pelaamaan peliä ylipäättänsä. Toiseksi pelin tulee tarjota oikeanlainen määrä haasteellisuutta suhteessa pelaajan kykyihin ja taitoihin nähden. Kolmanneksi pelaajan tulee tuntea, että hän on itse vaikutuksessa siihen, mitä pelissä tapahtuu ja miten peli etenee. Kun nämä edellä mainitut seikat pelaaja on saavuttanut pelissä, niin pelaaja tuntee menettävänsä ajantajun ja tietoisuuden siitä hetkestä, mitä hän elää ja pelaaja tuntee eläytyvänsä pelattavaan pelimaailmaan sisään. Tässä haasteena pelikehittäjille ja pelisuunnittelijoille tulee se, että toiset henkilöt ovat kokeneempia pelaajia kuin toiset. Hyvin suunniteltuna peli tarjoaa monipuolisesti jokaiselle pelaajalle aina helposti ratkaistavista tehtävistä monimutkaisia ongelmanratkaisuun liittyviä tehtäviä. Jotta pelaaja kokee koko pelin läpi flow-tunteen, onkin tärkeää, että pelissä pystyttäisiin luomaan pelin sisälle erilaisia tehtäviä ja haasteita, jotka haastavat eri kokemustasoiltaan olevia pelaajia. Tästä tilasta, jossa pelaaja kokee pelin oikeassa suhteessa helpot sekä pelaajaa haastavat tehtävät, käytetään englanninkielistä termiä ”flow-zone”. (Jenova 2006, 7–9.) Kappaleessa 4.3 kuvaan miten Riptale-peli on onnistunut pelin vaikeustason tasapainon luomisessa ja mitä mahdollisia kehitysajatuksia siihen voisi tehdä.

4 CASE RIPTALE – PELITESTAAMISEN HAVAINNOT

4.1 Audiovisuaalinen

Tässä osiossa kuvailen, minkälaisia audiovisuaalisia havaintoja tein Riptale-pelistä sitä testatesani. Kuten kappaleessa 3.1 kerrotaan, niin pelin ääni- ja pelimaailmalla on vaikutusta siihen, kuinka pelaaja kokee pelikokemuksensa. Pelin erilaiset äänimaailmaan liittyvät elementit kuten taustamusiikki, tasojen väliset musiikit, ääniefektit ja pelihahmojen puhe vaikuttavat siihen, kuinka mielekkääksi ja todenmukaiseksi pelaaja kokee pelikokemuksensa. Case-tapauksena Riptale-pelissä ääniefektit ovat selkeitä ja antavat pelaajalle onnistumisen tunteen, kun pelattava hahmo saa rikottua esimerkiksi jonkin laatikon tai eliminoitua vihollisen. Peli on melko nopeatempoinen ja ääniefektit auttavat siinä pelaajaa keskittymään pelissä etenemiseen. Ääniefektit myös antavat pelaajalle palautteen ja varmistuksen siitä, että esimerkiksi ruukun hajotessa pelissä, niin hajotamisen yhteydessä kuulu rikkoutumisen ääni. Tämä luo myös pelaajalle todenmukaisuuden tunnetta, sillä ääniefektit ovat todenmukaisia ja ne rytmittävät pelaajan etenemistä pelissä. Pelien eri tasojen välissä ei ole varsinaista musiikkia olemassa mutta pieni ääniefekti kertoo pelaajalle, että siirrytään tasolta toiselle. Tämä onkin mielestäni riittävä huomio pelaajalle siitä, että pelissä siirrytään seuraavalle tasolle. Äänit olivat kokonaisuudessaan testilanteissa oikeassa suhteessa pelattavaan pelimaailmaan. Tämän vuoksi pelimaailmassa esiintyvät äänit antavat vahvistuksen pelaajalle todenmukaisesta pelimaailmasta ja tämä auttaa myös omalta osaltaan pelaajaa heittäytymään pelimaailmaan sisään.

Pelin visuaaliset elementit kuten pelimaailma, peliobjektit ja hahmot sekä välianimaatiot vaikuttavat siihen, kuinka pelaaja kokee eläytyvänsä pelimaailmaan sisään. Peli on värimaailmaltaan melko tyypistetty ja se koostuu pääosin valkoisen, harmaan ja mustan eri sävyistä. Korosteväriä pelissä on käytetty punaista väriä, joka ilmenee pelattavan pelihahmon liikkeessä viitan punaisena värinä, tiettyjen peliobjektien punaisena värinä sekä vihollisten eliminoimisen yhteydessä veren punaisena värinä. Tämä luo mukavasti kontrastia muuten pelissä esiintyvään musta-valko-harmaa -värimaailmaan. Pelihahmon taustatarina ei välity oikein kunnolla pelaajalle, joka puolestaan tekee pelaajalle sen, että pelaajan on vaikea samaistua pelattavaan pelihahmoon. Tämä vaikuttaa osaltaan siihen, että pelaaja ei pääse uppoutumaan kunnolla pelimaailmaan sisään. Pelissä esiintyy erilaisia objekteja kuten laatikoita, ruukkuja ja muita pienempiä esineitä. Monet

esineistä omat samanvärisiä mitä itse maasto on pelissä ja tämä tekee sen, että peliä pelatessaan objekteja ei aina erota selvästi taustasta. Testatessa peliä minulta meni ohi joitakin objekteja, joita oli pelissä tehtävänä tuhota. Tähän voisikin kiinnittää huomiota, että esineet erottautuisivat taustasta selkeämmin ja näin pelaajalle ei tulisi ajoittaisia epätietoisuuden tunteita siitä, että onko jonkin tietty esine jäänyt rikkomatta.

4.2 Pelimaailmaan eläytyminen

Kuten kappaleessa 3.2 kerrotaan, niin pelimaailmaan uppoutuminen ja pelin tunnelma ovat yksi merkittävimmistä syistä, mikä tekee pelistä pelaamisen arvoisen pelaajan näkökulmasta katsottuna. Parhaiten onnistuessaan pelin tunnelma ja pelimaailma luovat pelaajalle sen tunteen, että pelaaja menettää tajuntansa välittömästi fyysisestä ympäristöstään ja pelaaja tuntee, että on sisällä itse pelimaailmassa. Testatessa Riptale-peliä, niin itselleni ei muodostunut heti aivan selkeää kuvaa pelin pelimaailmasta. Peliä piti pelata jonkin aikaa eteenpäin, ennen kuin pelaajalle alkoi hahmottumaan minkälainen on pelin pelimaailma. Tämä tekee peliin uppoutumisen tai eläytymisen tunteesta hieman haasteellisen. Jos pelaajalla ei ole aikaa tai halua pelata peliä hieman pidemmälle, niin hänelle ei välttämättä muodostu kunnollista suhdetta pelattavaan pelimaailmaan tai pelin tunnelmaan. Tässä voisikin pelin kehittäjät kiinnittää huomiota siihen, miten saisi tuotua heti pelin alussa selkeästi pelaajalle esille mistä pelin tarina ja juoni alkavat. Tätä voisi avata hieman enemmän pelin alussa, jotta pelaaja kokisi enemmän olevansa osa pelin kulkua. Sama koskee myös pelin tunnelmaan liittyviä asioita, jotka eivät tule aivan selkeästi heti pelin alussa ymmärretyksi pelaajalle. Pelaajalle tulee kyllä aluksi aika selväksi, miten peliä pelataan ja mitkä ovat kontrollit, joilla pelissä liikutaan. Itse pelin tunnelma ei välity niin selkeästi pelaajalle ja tätä voisikin kehittää siinä mielessä, että kertoisi esimerkiksi introssa vähän yksityiskohtaisemmin, miksi pelihahmo on joutunut siihen alkupisteeseen josta pelin pelaaminen alkaa. Lisäksi on hieman irtonaisuutta pelin alussa sen suhteen, mikä on pelissä varsinainen tarkoitus ja mitä pelissä halutaan pelaajan tavoittelevan. Näihin seikkoihin voisi kiinnittää huomiota peliä parantaessaan.

Kuten aikaisemmassa kappaleessa 3.2 kuvataan, niin jotta pelaajalle muodostuisi mahdollisimman kattava ja todenmukainen peliin eläytymisen tunne, niin pelaajan tulisi tavoittaa kolme eri peliin eläytymisen tasoa: peliin sitoutuminen, syventyminen ja täydellinen uppoutuminen. Case-tapauksen Riptale-peliin katsottuna ensimmäisellä tasolla pelaajalle on tärkeää, että hänellä on tarpeeksi halua sijoittaa omaa aikaa, vaivannäköä sekä huomiota pelin aloittamiseen. Oman ajan

sijoittamiseen on tietenkin vaikea näin yleisesti sanoa, miten se on toteutunut tässä testipelissä, sillä jokainen määrittää itse, kuinka paljon aikaa haluaa käyttää pelin pelaamiseen. Voidaan tarkastella kuitenkin pelin alkua ja sitä, mitkä elementit vaikuttavat siihen, että pelaajalle muodostuu halu pelata peliä eteenpäin. Tässä onkin ensimmäisen tason haasteena se, kuinka pitkälle henkilö pelaa peliä eteenpäin. Jos pelaajalla on halua ja aikaa pelata peliä hiemankin pidemmälle, niin silloin hän saavuttaa pelin eläytymisen ensimmäisen tason. Haasteena alussa tulee se seikka, että peli on aluksi melko haastava ja henkilöllä tuleekin olla halu pelata peliä eteenpäin. Tämä seikka olisi pelikehittäjän hyvä huomioida ja miettiä, miten tätä voisi parantaa.

Toisessa peliin eläytymisen tasossa pelaajalle korostuu pelin visuaaliset elementit, pelissä esiintyvien tehtävien mielekkyys sekä pelin juoni ja tarina osana peliin eläytymistä. Kuten aikaisemmin tässä kappaleessa mainitsin, niin pelin juoni, pelimaailma sekä pelin tunnelma eivät tule aivan selkeäksi pelaajalle pelin alussa. Peliä pelatessa eteenpäin nämä edellä mainitut elementit kuitenkin tulevat pelaajalle tutuiksi ja pelaaja pääsee pikkuhiljaa peliin sisään. Pelin audiovisuaaliset elementit puolestaan auttavat pelaaja tuntemaan todenmukaisuuden tunnetta pelin etenemisessä. Heti pelin alussa pelaajalle annetaan tehtäviä, joita suorittamalla pelaaja saa tiettyjä tavaroita ja kolikoita käytettäväkseen. Tämä on hyvä asia ja luo osaltaan pelaajalle selkeän suunnan ja päämäärän, mitä lähteä tavoittelemaan. Yhteen seikkaan voisi tässä kiinnittää huomiota halutesa luoda pelaajalle mahdollisimman selkeän kuva pelin etenemisestä. Aikaisemmin pelin alkuvaiheessa voisi tuoda vahvemmin esille visuaalisin elementein pelaajalle, mitä näillä kolikoilla ja tehtävien suorittamisesta saaduilla palkinnoilla voi ostaa pelissä. Tämä toisi pelaajalle vähän enemmän tavoitteellisuutta heti pelin alussa ja pelaajalle tulisi se tunne, että hän on edennyt pelissä.

Viimeisessä tasossa pelaaja on jo kokonaan eläytyneenä peliin ja tällöin pelaaja tuntee pelissä empaattisuuden tunteita pelattaviin hahmoihin ja pelin tarinaan sekä pelin tunnelmaan. Kolmannen tason saavuttamiseen tulee olla nämä kaksi edellä mainittua tasoa saavutettuna ensin. Riptale-pelissä jotta kolmanteen pelin eläytymisen tasoon pääsee, niin peliä tulee olla pelattuna jonkin aikaa kyllä eteenpäin. Case-tapauksen pelissä kolmanteen tasoon pelaaja ei kuitenkaan pääse aivan täysin uppoutumaan syvällisesti, sillä peli on melko suoraviivainen siinä, miten pelissä edetään. Pelihahmoihin ei pääse myöskään aivan syvällisesti tutustumaan ja tuntemaan empaattisuuden tunnetta pelissä. Tämä on toisaalta ymmärrettävää, sillä tämä on mobiilipeli ja ei aivan valtavalla budjetilla tehty ja siksi todella peliin täydellisesti syventymistä ei tavoiteta. Osalta tähän voi myös vaikuttaa se seikka, että peli on 2D-grafikalla toteutettu ja tällöin syvällisten tun-

teiden ja eläytymisen välittäminen on haasteellista verrattuna esimerkiksi 3D-grafiikalla toteutetuihin peleihin. 3D-grafiikalla toteutetuissa peleissä pystytään syvällisemmin tuomaan esille pelaajalle pelattavan pelin pelihahmot, pelimaailma sekä pelin tunnelma.

4.3 Pelin vaikeustaso

Tässä kappaleessa tarkoituksena on kuvailla omia havaintojani mitä tein Riptale-pelin vaikeustasosta ja minkälaisia kehitysideoita siihen voisi olla. Kuten kappaleessa 3.3 kuvataan, niin pelin vaikeustasoon vaikuttavat monet seikat ja sitä voidaan lähteä tarkastelemaan useista eri näkökulmista. Pohjimmiltaan pelin vaikeustason kokemus pelaajalle määrittyy siitä, kuinka haastavaksi pelaaja kokee pelaamisen sen eri vaiheissa ja kuinka kiinnostuneena pelaaja on itse pelistä läpi koko pelin. Pelin vaikeustaso voi tarkastella muodostuuko se pelissä olevien vastustajien ja peliohjeiden satunnaiseen liikkumiseen vai mukautuuko pelin vaikeustaso pelaajan tekemien valintojen myötä. Testitapauksena Riptale-pelissä sen vaikeustaso muodostuu pelivastustajien satunnaiseen liikkumiseen. Pelin alussa kerrotaan, miten pelin pelimekaniikka toimii ja miten pelihahmolla liikutaan sekä eliminoidaan vihollisia ja peliohjeita. Tämän jälkeen, kun päästään aloittamaan itse pelin pelaaminen, niin vastustajien eliminointi alkaa siitä. Tässä onnistumisen tunne voi olla vaikea sellaisille henkilöille, joilla ei ole paljoakaan kokemusta pelien pelaamisesta. Vastustajat kun liikkuvat satunnaisesti siirryttäessä tasolta toiselle, niin aloitteleva pelaaja ei aluksi pysty juurikaan totuttautumaan vihollisten eliminointiin ja hän saattaa joutua aloittamaan pelin monta kertaa uudelleen. Tässä riippuukin sitten siitä, kuinka kiinnostunut henkilö on pelistä ja kuinka monta kertaa pelaaja kuolee, jos siinä eteneminen tuntuu hankalalta. Onnistuneen vaikeustason luomisessa pelissä olisi sekä helpompia että vaikeampia tehtäviä, jotta eri lähtötasolta olevat ihmiset kokisivat onnistumisen pelin etenemisessä. Kehitysjatoksena pelin alussa voisi mahdollisesti olla jokin helppo liikkuva kohde, jotta pelaajalle muodostuisi pelin alussa positiivisia kokemuksia pelin etenemisestä. Alun jälkeen, kun henkilö on oppinut pelissä etenemisen, niin tämän jälkeen pelaaja pääsee pelin tunnelmaan mukaan. On hyvä myös toisaalta, että pelissä on heti alussa haastetta, sillä tämä luo jo kokeneille pelaajille tunteen pelin vaikeustasosta. Toisaalta pidemmän päälle peliä pelatessaan eteenpäin pelaajalle tulee se tunne pelin vaikeustasosta, että hän haluaisi itse olla enemmän osa vaikeustason määrittelyssä verrattuna vihollisten satunnaiseen liikkumiseen. Lisäksi pelaajalle olisi hyvä tarjota pelissä enemmän valinnanvaraa ja että pelaajan tekemillä päätöksillä olisi enemmän vaikutusta pelin vaikeustason tunteen muodostumisessa.

Pelaajan kokemaan tunteeseen pelin vaikeustasosta vaikuttaa myös pelin flow tai se, kuinka tasapainossa on pelaajan omat taidot suhteessa pelin vaikeustasoon. Tässä on tärkeää, että nämä kaksi asiaa eivät ole liian kaukana toisistaan, sillä tällöin pelaaja kokee pelitaitojensa myötä joko turhautumisen tai tylsistymisen tunnetta. Onnistuneen pelin vaikeustason muodostumisessa pelaajan tuntemukset vaihtelevat välillä helpoista pelissä esiintyvistä tehtävistä aina haasteellisiin ja monimutkaisiin tehtäviin. Tässä pelaajan tuntemat kokemukset pelin haasteellisuudesta vaihtelevat tällä välillä ja tästä myös käytetään termiä flow-zone. Tarkastellessa miten Riptale-pelissä pelin vaikeustason luominen on onnistunut tässä flow-tilan tunteessa, niin siinä tulee muutama seikka haasteena vastaan. Pelissä satunnaisesti liikkuvat vastustajat antavat kyllä pelaajalle vaihtelevuuden tunnetta siitä, että välillä jonkin vihollisen eliminoiminen voi tuntua helpolta ja välillä taas vaikealta. Haaste tässä tulee siinä, kuinka pitkälle pelaajan mielenkiinto pysyy pelimaailmassa mukana, sillä jossakin vaiheessa pelaajalle voi muodostua tunne, että hän haluaisi myös omilla valinnoillaan vaikuttaa pelissä etenemiseen. Toki omilla valinnoillaan pelaaja vaikuttaa siihen, kuinka onnistuneesti hän esimerkiksi pystyy vihollisia eliminoimaan. Tässä ei ole varsinaisesti kuitenkaan mitään loogista menetelmää, jonka mukaan pelaaja voisi kehittää omia taitojaan pelissä. Jos peli mukautuisi sen mukaan, miten pelaajan taidot kasvavat pelin edetessä, niin tämä antaisi pelaajalle tunteen ja vahvistuksen siitä, että hänen valinnoillaan on merkitystä pelin vaikeustason muodostumiseen. Jotta pelin vaikeustaso saadaan muuttumaan pelaajan tekemien valintojen mukaisesti, niin tämä voi olla kyllä monimutkaista ja aikaa sekä resursseja vievää työtä. Kehitysajatuksena voisikin miettiä kuinka vaikea tai helppo olisi tällaisen pelaajan omien valintojen sekä etenemisen myötä mukautuva vaikeustaso toteuttaa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tätä opinnäytetyötä työstämään lähtiessäni ajattelin, että pelitestaaminen on vain sitä, että henkilö pelaa peliä vain viihteen vuoksi ja ottaa joitakin huomioita siitä ylös. Näin ei kuitenkaan todella ole, jos haluaa, että pelitestaamisesta on todella hyötyä julkaistun pelin onnistuneisuudessa. Tässä opinnäytetyössä opin sen asian, että pelitestaamisessa on monia erilaisia pelitestaamisen muotoja olemassa ja jokainen näistä tarkastelee peliä vähän eri näkökulmasta. Näissä jokaisessa on omat hyötynsä ja uskon, että pelien testaamisesta kiinnostuneet ihmiset löytävät melko varmasti itselleen sopivan pelitestaamisen näkökulman. Itselleni toiminnallinen pelitestaaminen toimi siinä mielessä hyvin, että minulla ei ollut tietoa millä ohjelmilla ja mitä koodikieltä on käytetty pelin kehittämisessä. Toiminnallisessa pelitestaamisessa keskitytään lähtökohtaisesti pelin toiminnallisten ominaisuuksien tarkasteluun, mutta uutena tietona tuli pelitestaamisen erityispiirteet, jotka erottavat pelitestaamisen muista samankaltaisista testaamisen muodoista. Tämä teki itselleni sen selväksi, mihin asioihin tulee kiinnittää huomiota peliä testatessaan. Tässäkin asiassa kuitenkin itselleni tuli uutena tietona se, kuinka laajasti toiminnallista pelitestaamista pystytään tekemään. Hyvin toteutettuna pelitestaaja laatii hyvissä ajoin pelikehittäjien kanssa käydyn keskustelun pohjalta testisuunnitelman ja realistisen aikataulun sen toteuttamiseen. Sen jälkeen pelitestaaja pystyy siten itsenäisesti lähteä testaamaan näitä testitapauksia. Yllätyin myös kuinka syvällisesti näitä audiovisuaalisia, peliin eläytymistä sekä pelin vaikeustasoa voidaan tarkastella pelejä testatessaan.

Opin myös mitä hyvältä pelitestaajalta vaaditaan sekä miten hyvin toteutettuna perusteellinen pelitestaaminen voi vaikuttaa omalta osaltaan pelaajien pelistä saataviin kokemuksiin ja pelin tunnelmaan. Tähän kannattaakin pelikehittäjien kiinnittää huomiota, jotta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ottaisi pelitestaajan mukaan osaksi pelikehitysprosessia. Tämä auttaisi siihen, että peleissä esiintyvät bugit voitaisiin havaita jo aikaisessa vaiheessa ja tämä voisi tuoda pelikehittäjille ja pelin julkaisijoille ihan rahallistakin hyötyä. Kehottaisinkin pelikehittäjiä miettimään, että ottaisi jonkun, tai resurssien mukaan useita eri pelitestaajia mukaan, jotta loppukäyttäjien pelaama peli sisältäisi mahdollisimman vähän ainakin selkeitä bugeja ja muita pelikokemukseen vaikuttavia seikkoja.

Lopuksi haluankin sanoa, että toivon mukaan, tästä opinnäytetyöstä oli apua siihen, että lukijalle hahmottui kuva, mitä pelitestaaminen ylipäätensä on ja minkälaisia eri pelitestaamisen muotoja

on olemassa. Tässä myös toivon mukaan, pelitestaamisesta kiinnostunut henkilö sai mietteitä siihen, kuinka lähteä suunnittelemaan pelien testaamista ja minkälaisiin asioihin siinä tulee kiinnittää huomiota.

LÄHTEET

Huiberts, S. 2010. The Role of Audio for Immersion in Computer Games. University of Poursmouth, United Kindom. Thesis. Viitattu 26.11.2017, http://download.captivatingound.com/Sander_Huiberts_CaptivatingSound.pdf.

Jarman, A. 2010. Testing and Maintenance in the Video Game Industry Today. Liberty University. A Senior Thesis. Viitattu 26.10.2017, <http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=honors>.

Jenova, C. 2006. Flow in Games. Thesis. Viitattu 26.11.2017, http://www.jenovachen.com/flowingames/Flow_in_games_final.pdf.

Lee, J. 2017. White-Box Testing: Pros and Cons. Seque Technologies Inc. Viitattu 20.10.2017, <https://www.seguetech.com/white-box-testing-pros-cons/>.

Lizeth, P., Luciano C., Luis V., Anselmo M. & Esteban C, 2015. Dynamic game difficulty balancing in real time using Evolutionary Fuzzy Cognitive Maps. Institute of Computing. Federal Fluminense University. Viitattu 28.11.2017, <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/computacao-full/147470.pdf>.

Ruuska, E. 2015. Quality Assurance Testing in Video Games. Tampere University of Applied Sciences. Degree Program in Film and Television Cinematography & Film Lighting. Bachelor's Thesis. Viitattu 20.11.2017, https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/94503/Ruuska_Essi.pdf?sequence=1.

Rongala, A. 2015. What is Black Box Testing: Advantages and Disadvantages. Invensis Technologies Pvt Ltd. Viitattu 29.10.2017, <https://www.invensis.net/blog/it/black-box-testing-advantages-disadvantages/>.

Scribd Inc 2017. Game Testing Methology. Viitattu 1.9.2017, <https://www.scribd.com/doc/6555758/Game-Testing-Methodology>.

Sokanu 2017. What is a Games Tester? Viitattu 5.9.2017,
<https://www.sokanu.com/careers/games-tester/>.