

Olavi Salin

DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN VIDEOPELIENTEN SUUNNITTELUSSA

Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Kandidaatintyö
Huhtikuu 2021

TIIVISTELMÄ

Olavi Salin: Data-analytiikan hyödyntäminen videopelien suunnittelussa
Utilization of data analytics in game design
Kandidaatintyö, 21 sivua
Tampereen yliopisto
Tietojohtamisen tutkinto-ohjelma
Huhtikuu 2021

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan data-analytiikan ja erityisesti käyttäjädatan hyödyntämistä videopelien suunnittelussa. Data-analytiikka on mielenkiintoinen ja ajankohtainen aihe yritysten päätöksentekoa tukevana prosessina ja siksi sitä haluttiin tutkia kandidaatintyössä. Kontekstiksi, jossa data-analytiikkaa hyödynnetään, valittiin videopeliteollisuus, sillä nopeasti kasvavana ja kehittyvänä toimialana se tarjoaa mielenkiintoisia tarttumapintoja ja hyödyntämiskohteita data-analytiikalle. Videopelaaminen valtavirtaistuu ja kilpailu videopelimarkkinalla kovenee, mikä luo paineita alalla toimiville yrityksille. Tutkimuksessa tarkastellaan data-analytiikkaa videopelien pelaajista kerättävän käyttäjädatan kannalta. Internetiin yhdistettävien pelilaitteiden yleistymisen myötä käyttäjätdataa syntyy valtavia määriä. On mielenkiintoista tutkia, kuinka videopelejä tuottavat yritykset hyödyntävät tätä dataa vastatakseen videopelimarkkinan asettamiin paineisiin. Aihetta on tutkittu paljon ja kirjallisuutta aiheesta löytyy reilusti. Aihetta käsittelevä kirjallisuus on pääsääntöisesti englannin kielistä. Tutkimus koetaan silti mielekkäänä ja siinä tullaan kokoamaan ja kartoittamaan eri lähteistä löytyvää tietoa. Uutuusarvoltaan tutkimuksessa pyritään tuottamaan kokonaisuus, joka tuo yhteen erilaisia data-analytiikan hyödyntämiskohteita videopeliteollisuudessa ja hahmottaa näiden välisiä yhteyksiä.

Tutkimus suoritetaan kirjallisuuskatsauksena hyödyntäen verkkopohjaisista tietokannoista löytyviä tieteellisiä lähteitä. Tutkimuksessa esitellään data-analytiikkaa tieteenalana ja avataan siihen liittyviä toimia ja menetelmiä. Työssä käsitellään myös käyttäjätdataa ja sen keräämiseen liittyviä seikkoja. Lisäksi videopeliteollisuuteen liittyviä liiketoimintamalleja ja tavoitteita kartoitetaan data-analytiikan näkökulmasta. Lopuksi kootaan tutkimusaineiston perusteella tehdyt havainnot data-analytiikan hyödyntämisestä videopelien suunnittelussa.

Tutkimuksessa saatiin tulokseksi, että data-analytiikalla on paljon hyödyntämiskohteita videopelien suunnittelussa. Osin myös tapauskohtaisista hyödyntämiskeinoista oli kuitenkin tunnistettavissa kolme lähdemateriaaleissa toistuvaa tavoitetta. Tavoitteet hyödyntämiskeinoille on pelaa-jakäyttäjätymisen ymmärtäminen, pelikokemuksen parantaminen ja liikevoiton kasvattaminen.

Avainsanat: Data, käyttäjätdata, data-analytiikka, videopeliteollisuus, pelinkehitys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämä työ on laadittu kandidaatintyönä Tampereen yliopiston tietojohdamisen tutkinto-ohjelmaan keväällä 2021. Koen aiheeni erittäin mielenkiintoiseksi sen käsitellessä kahta minulle mielenkiintoista aihetta.

Haluan kiittää kandidaatintyön ohjaajaa Emma Partasta sekä kandidaatintyön seminaarikurssin pienryhmän jäseniä hyvistä vinkeistä, palautteesta ja kehitysehdotuksista. Haluan myös kiittää pelinkehittäjiä *Bethesda Softworks LLC*, *Supercell Oy* ja *FromSoftware, Inc.* heidän inspiroivista tuotteistaan.

Tampereella, 29.4.2021

Olavi Salin

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen tausta	1
1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimusongelman rajaus	2
1.3 Työn rakenne	3
2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO	5
2.1 Tutkimusmenetelmät	5
2.2 Tutkimusaineisto	6
3. DATA-ANALYTIikka	7
3.1 Data-analytiikka tieteenalana	7
3.2 Data-analytiikka prosessina	8
3.3 Laskennalliset menetelmät	9
3.4 Käyttäjädatta	10
4. VIDEOPELITEOLLISUUS	12
4.1 Videopelien liiketoimintamallit	12
4.2 Videopelisiin liittyvät haasteet ja tavoitteet	13
5. DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMISKEINOT VIDEOPELIEN SUUNNITTELUSSA	15
6. YHTEENVETO	18
6.1 tutkimuksen arviointi	18
6.2 jatkotutkimusmahdollisuudet	19
LÄHTEET	20

KESKEISET KÄSITTEET

Alla on esitetty tähän työhön liittyvät keskeiset käsitteet määritelmineen.

Data (engl. *data*) tarkoittaa rakenteettomia tosiasioita esimerkiksi numeroita tai kirjaimia, jotka eivät itsessään sisällä minkäänlaista merkitystä (Laihonon et al. 2011).

Data-analytiikka (engl. *data analytics*) on tieteenala, jossa sinällään merkityksetöntä dataa tarkastellaan erilaisin tilastollisin ja laskennallisin menetelmin tavoitteena löytää datamassasta merkityksellisiä rakenteita ja kuvioita (Wallner 2019, s. 2) jalostaen näin datasta informaatiota (Piegorisch 2016, s. 4).

Freemium (engl. *freemium*) on liiketoimintamalli, jonka nimitys tulee sanoista “free” ja “premium”. Freemium-mallissa palvelu tai tuote tarjotaan ilmaiseksi, mutta premium-versiossa maksetaan kehittyneemmistä ominaisuuksista, toiminnoista tai muista tuotteista ja palveluista. (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326)

Käyttäjätalalla (engl. *user data*) tarkoitetaan dataa, jota syntyy ohjelmistoissa käyttäjän ja ohjelmiston välisessä vuorovaikutuksessa esimerkiksi käyttäjän toiminnoista, virhelokeista ja erilaisista sensoreista (Maalej et al. 2016).

Pelianalytiikalla (engl. *game analytics*) tarkoitetaan data-analytiikan hyödyntämistä videopelikontekstissa (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326).

1. JOHDANTO

Tässä luvussa esitellään kandidaatintyön aihe sekä tutkimuksen taustoitus. Luvussa havainnollistetaan aiheen rajausta ja esitellään tutkimuskysymykset. Lopuksi hahmotellaan tämän tutkimuksen rakenne.

Kandidaatintyön aiheeksi valikoitui ”data-analytiikan hyödyntäminen videopelien suunnittelussa”. Aiheeseen päädyttiin yhdistämällä kaksi kiinnostavaa ilmiötä. Data-analytiikka on mielenkiintoinen tieteenala, ja siksi sen soveltamista haluttiin tutkia kandidaatintyössä. Aiheen toiseksi puoleksi, eli kontekstiksi, jossa data-analytiikkaa hyödynnetään, valikoitui videopeliniteollisuus, sillä nopeasti kehittyvänä ja kasvavana toimialana se tarjoaa mielenkiintoisia tартtumapintoja ja hyödyntämiskohteita data-analytiikalle. Videopeliniteollisuudessa erityisen kiinnostavaa on videopelien suunnittelu.

1.1 Tutkimuksen tausta

Viimeisen vuosikymmenen aikana tapahtunut datan määrän merkittävä kasvu (Chananagari 2019, s. 500) tarjoaa paljon mahdollisuuksia yritysten liiketoiminnan kehittämiseksi ja ennakoimiseksi (Chananagari 2019, s. 501). Varsinkin videopeliniteollisuudessa kilpailu on kovaa ja kuluttajien odotukset ovat korkealla (Wallner, 2019, s. 5). Tämä asettaa videopeliniteollisuudessa toimiville yrityksille suuria paineita kehittyä ja pysyä markkinan mukana. Data-analytiikka on yksi työkalu kilpailuedun saavuttamiseksi nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä. (Wallner 2019) Tässä kandidaatintyössä tutkitaan, kuinka data-analytiikan avulla videopeliniteollisuus kykenee vastaamaan siihen kohdistuviin haasteisiin ja odotuksiin.

Internetiin yhdistettävien pelikonsolien ja -laitteiden yleistyminen on tehnyt suurten käyttäjädatamassojen keräämisen helpommaksi kuin koskaan (Wallner 2019, s. 1). Uudet liiketoimintamallit (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Siebert et al. 2020, s. 45) ja videopelien käyttäjäkunnan monimuotoistuminen (Wallner 2019) laajentavat videopelimarkkinaa ja videopelien kohdeyleisöä, mikä tekee pelikokemuksen räätälöimisen eri mieltymysten ja taitotasojen (Wetzel et al. 2014, s. 9) suhteen

entistä tärkeämmäksi (Wallner 2019). Tämä puolestaan on suunnannut videopeliteitellisuuden huomion data-analytiikkaan, sillä se tarjoaa uusia mahdollisuuksia innovatiiviseen pelien suunnitteluun, asiakastyytyvyyden takaamiseen ja liikevoiton maksimoimiseen (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Chananagari 2019, s. 501; Wallner 2019, s. 50).

1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimusongelman raja

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan data-analytiikan soveltamista ja sen tarjoamia hyödyntämismahdollisuuksia videopelien suunnittelun kannalta. Aihe on kiinnostava, koska kasvava videopeliteitellisyys ja data-analytiikka ovat ajankohtaisia aiheita ja näkyvässä roolissa. Videopelien pelatessa on myös mielenkiintoista havaita, kuinka tavasti kehittäjät ovat saaneet pelistä koukuttavan ja käyttäjän palaamaan pelin pariin uudestaan ja uudestaan. Tutkimuksessa pohditaan videopeliteitellisuuteen liittyviä liiketoimintamalleja, tavoitteita ja haasteita, joihin käyttäjätiedon ja data-analytiikan avulla voidaan vastata.

Päätutkimuskysymys on seuraava:

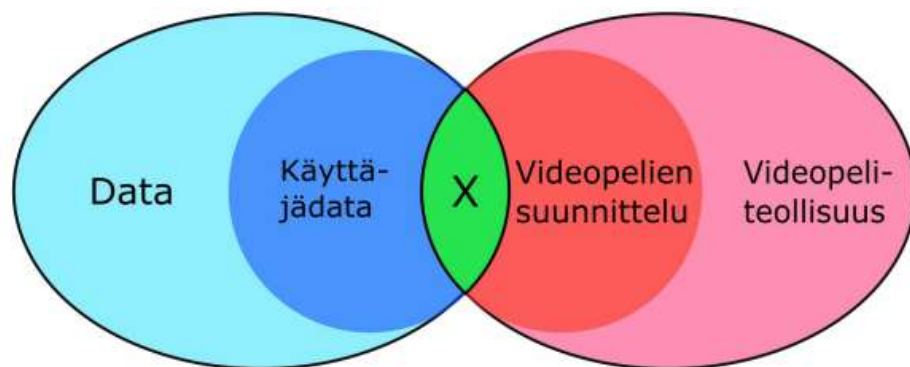
- Miten data-analytiikkaa hyödynnetään videopelien suunnittelussa?

Alatutkimuskysymykset, joihin vastaamalla saadaan vastaus päätutkimuskysymykseen ovat seuraavat:

- Mitä on data-analytiikka?
- Millaista dataa videopelaamisesta voidaan kerätä?
- Miten pelaajien tuottamaa käyttäjätiedon voidaan analysoida?
- Miten analyysin tuloksia hyödynnetään?
- Mitä tavoitteita ja haasteita videopelien suunnitteluun liittyy?

Data-analytiikassa hyödynnettävä data voi olla lähes mitä tahansa (Mican et al. 2020). Tässä työssä aihe on rajattu käsittelemään videopelien pelaajien tuottamaa käyttäjätiedon, jotta työ pysyy yhtenäisenä kokonaisuutena. Käyttäjätiedon on tutkimuksen kannalta kiinnostava raja, sillä se kertoo pelin kehittäjälle suoraa palautetta pelin suunnittelun onnistumisesta (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326). Esimerkiksi pelaajien saavuttamat saavutukset, pelissä edistyminen ja erilaisten pelimuotojen suosiminen ovat hyödyllistä informaatiota, jota käyttäjätiedon saadaan selville (Hullett et al. 2011, s. 941).

Videopeliteollisuus toimialana sisältää paljon muutakin kuin itse pelin rakentamisen. Videopelin tuottaminen on monivaiheinen prosessi, joka alkaa uuden pelin ideasta ja päättyy siihen, kun kuluttaja pelaa peliä. (Zackarisson & Wilson 2012 s. 5) Tähän prosessiin sisältyy muun muassa pelin suunnittelua, rakentamista, markkinointia ja myyntiä (Zackarisson & Wilson 2012 s. 5). Tässä työssä keskitytään kuitenkin vain pelin toimintojen, sisällön ja pelinsisäisten maksullisten ominaisuuksien suunnitteluun eli muut vaiheet rajataan pois videopeliteollisuusprosessin tarkastelusta. Kuvassa 1 hahmotellaan aiheen rajausta. Lopullinen aihe on merkitty kuvaan X:llä.



Kuva 1. Aiheen rajaus

Rajausta voisi tehdä vielä videopelityypin suhteen esimerkiksi pelkkiin mobiilipeleihin tai tietokonepeleihin. Tätä ei kuitenkaan nähdä tarpeelliseksi, sillä pelin ohjelmointiliseen rakenteeseen tai käyttöalustaan ei sinällään kiinnitetä huomiota, vaan painopiste keskittyy pelaajan tuottaman datan hyödyntämiseen pelaajan kokeman pelikokemuksen parantamisessa.

Tutkimuksen tavoitteena on yhdistää data-analytiikan hyödyntämismahdollisuudet sekä videopeliteollisuuden tietotarpeet, tavoitteet ja kehittämiskohteet. Tavoitteena on myös saada lukija ymmärtämään, kuinka videopelejä kehitetään tarkoituksella entistä koukuttavammiksi ja pelikokemusta räätälöidään pelaajan yksilöllisten mieltymysten mukaan. Työssä käsitellään myös videopeleihin liittyviä liiketoimintamalleja.

1.3 Työn rakenne

Luku 1 sisältää tutkimuksen taustoituksen, tutkimuskysymysten esittelyn, rajauksen sekä työn rakenteen. Luvussa 2 esitetään tutkimusmenetelmät sekä tutkimusaineistona käytetty materiaali. Työhön liittyvää teoriaa käsitellään kahdesta eri aihealueesta. Luvussa 3 käsitellään data-analytiikkaa. Luvussa avataan, mitä toimia data-analytiikalla tarkoitetaan ja minkälaisena prosessina data-analytiikka voidaan nähdä.

Luvussa käsitellään myös käyttäjätietoa data-analytiikan raaka-aineena määrittämällä käyttäjätietoa ja avaamalla sen keräämiseen liittyviä seikkoja. Luvussa 4 avataan videopeliteollisuuteen liittyviä liiketoimintamalleja. Luvussa kerrotaan videopeliteollisuuden tavoitteista ja haasteista, joita näihin tavoitteisiin pääseminen aiheuttaa.

Luvussa 5 käydään läpi data-analytiikan hyödyntäminen videopelien suunnittelussa. Luvussa vastataan kysymykseen, millaisia data-analytiikan hyödyntämiskeinoja videopelien suunnitteluun liittyy. Lopuksi luvussa 6 tutkimus kootaan yhteenvedon. Tässä osiossa havainnollistetaan ja esitellään tutkimuksesta tehdyt johtopäätökset, tutkimuksen arviointi, sekä mahdolliset jatkokehitysmahdollisuudet.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO

Tämä tutkimus tehdään kirjallisuuskatsauksena hakemalla ja kokoamalla tietoa data-analytiikasta, käyttäjädatasta ja videopeliateollisuudesta. Tässä luvussa esitellään tutkimuksessa hyödynnetty tutkimusmenetelmä. Lopuksi esitellään työssä käytetty keskeinen tutkimusaineisto, joka on esitetty taulukossa 1.

2.1 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa aineistona pyritään käyttämään mahdollisimman tuoreita julkaisuja, videopeliateollisuuden nopean kehityksen ja muutoksen vuoksi. Tutkimusaineistoksi soveltuvat kirjat, tieteelliset artikkelit ja konferenssijulkaisut, joita data-analytiikan sovelluksista ja pelituotannosta näyttää alustavan tiedonhaun perusteella löytyvän runsaasti. Tutkimuksessa hyödynnetään Finkin (2005) kirjallisuuskatsauksen prosessimallia, jotta varmistutaan, että tutkimuksen lähestymistapa on systemaattinen ja tutkimus säilyttää toistettavuutensa. Finkin prosessimallin mukaan kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa seitsemään tehtävään:

1. Tutkimuskysymysten valinta
2. Tietokantojen valinta
3. Hakutermin valinta
4. Hakutulosten seulonta käytännöllisillä seuloilla (esim. Ajanjakso, kieli, vertaisarvioidut)
5. Hakutulosten seulonta metodologisilla seuloilla (esim. Subjekttiivinen arvio tieteellisestä laadusta)
6. Kirjallisuuskatsauksen kirjoittaminen
7. Tulosten syntetisointi. (Fink 2005)

Tutkimuskysymysten valinta on esitetty luvussa 1.2. Tutkimuksessa hyödynnettävinä tietokantoina käytetään Tampereen yliopiston kirjaston Andor-palvelua ja Scopusta ja Google Scholaria. Käytetyt hakutermit ovat "User data", "Data analytics", "Videogame industry" ja "Game design". Hakutermeinä käytetään myös edellisten variaatioita ja yhdistelmiä Boolean operaattoreita hyödyntäen. Aineiston valinta tehtiin

priorisoimalla tuoreita julkaisuja ja analysoimalla julkaisujen otsikoita ja sisältöä huomioiden, kuinka hyvin ne tutkimusongelmia käsittelevät.

2.2 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona käytetään tieteellisiä kirjoja, artikkeleita ja konferenssijulkaisuja. Tutkimuksen kannalta hyödyllisimmiksi ja tutkimuksessa eniten käytetyiksi lähdemateriaaleiksi osoittautuneet teokset on esitetty taulukossa 1. Tutkimuksessa hyödynnettiin pienemmällä painoarvolla myös muita lähteitä.

Taulukko 1. Keskeinen tutkimusaineisto

Aineistotyyppi	Tekijät	Nimi	Kuvaus
Kirja	Günter Wallner (2019)	Data Analytics Applications in Gaming and Entertainment	Teos käsittelee data-analytiikan sovelluksia videopelien ja viihteen kontekstissa.
Kirja	Piegorsch Walter V. (2016)	Statistical Data Analytics : Foundations for Data Mining, Informatics, and Knowledge Discovery	Teos käsittelee data-analytiikan tilastollisia ja laskennallisia menetelmiä.
Artikkeli (Vertaisarvioitu)	Mican et. al (2020)	Perceived Usefulness: A Silver Bullet to Assure User Data Availability for Online Recommendation Systems	Julkaisu käsittelee käyttäjätiedon keräämistä, prosessointia ja hyödyntämistä verkkokauppa-kontekstissa.
Konferenssijulkaisu	Hullett et al (2011)	Data Analytics for Game Development (NIER Track)	Julkaisu käsittelee data-analytiikkaa pelikehityksen näkökulmasta.
Artikkeli	Chananagari Prabhakar Rohit Reddy (2019)	Data Analytics to Enhance Game Development.	Julkaisu käsittelee data-analytiikkaa pelikehityksen kehittämisen näkökulmasta
Konferenssijulkaisu (Vertaisarvioitu)	Koskenvoima & Mäntymäki (2015)	Why Do Small and Medium-Size Freemium Game Developers Use Game Analytics?"	Julkaisu käsittelee videopelien freemium-liiketoimintamallin ja data-analytiikan yhteensovittamista

Taulukosta nähdään keskeisimpien lähdemateriaalien aineistotyyppit, tekijät sekä julkaisuaikat. Pääsääntöisesti aineistot ovat tuoreita. Lopullinen tutkimustulos kootaan yhdistelemällä useasta eri lähteestä peräisin olevaa tietoa. Kirjallisuuskatsaus on siis luonteeltaan kokoava ja pyrkii vastaamaan tutkimuskysymyksiin esittelemällä eri lähteistä löytyviä huomioita ja näkökulmia.

3. DATA-ANALYTIikka

Tässä luvussa tarkastellaan data-analytiikkaa tieteenalana. Luvussa avataan, mitä toimia data-analytiikalla tarkoitetaan sekä data-analytiikan prosessiluonnetta havainnollistetaan CRISP-DM-referenssimallin avustuksella. Lopuksi tarkastellaan data-analytiikan 'raaka-aineena' käytettävää dataa, joka on tässä tutkimuksessa rajattu videopelien pelaajista kerättäväksi käyttäjädataksi.

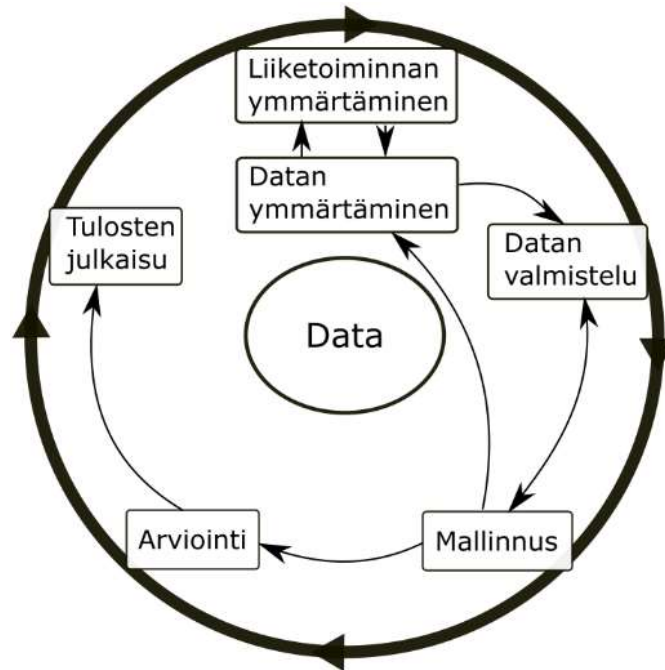
3.1 Data-analytiikka tieteenalana

Datalla tarkoitetaan rakenteettomia tosiasioita esimerkiksi numeroita tai kirjaimia, jotka eivät itsessään sisällä minkäänlaista merkitystä (Laihonen et al. 2011). Dataa kerätään ja varastoidaan usein tarkoituksenmukaisesti myöhempää tarkastelua varten. Data-analytiikka on tieteenala, jossa tätä sinällään merkityksetöntä datamassaa tarkastellaan erilaisin tilastollisin ja laskennallisin menetelmin tavoitteena löytää datamassasta merkityksellisiä rakenteita ja kuvioita (Wallner 2019, s. 2) jalostaen näin datasta informaatiota (Piegorisch 2016, s. 4). Yhdistämällä datasta muodostettu informaatio liiketoiminnalliseen kontekstiin voidaan tästä jalostaa edelleen tietämystä ja syvemmän ymmärryksen myötä lopulta viisautta. Perimmäisenä tavoitteena on siis kiivetä ylemmäs Thieraufin (2001) esittämiä tiedon tasoja (data – informaatio – tieto – viisaus) pitkin paremman suorituskyvyn ja päätöksenteon saavuttamiseksi (Piegorisch 2016, s. 4; Wallner 2019, s. 2).

Data-analytiikan avulla yritykset saavat paremman käsityksen tuotteensa asemasta markkinalla, pystyvät kehittämään tuotteitansa ja tekemään enemmän tuottoa (Chananagari 2019, s. 500). Parempaan tietämykseen vedoten mahdollisuus virhearvioihin ja huonoihin päätöksiin pienenee, minkä perusteella data-analytiikka voidaan nähdä myös riskinvähennys-työkaluna (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 333). Data-analytiikka mahdollistaa myös tiettyjen kehitystrendien seuraamisen esimerkiksi videopelikontekstissa kuukausittaisten pelaajien määrässä, mikä auttaa tulevaisuuden ennakoimisessa (Chananagari 2019, s. 501). Edellä mainittujen seikkojen, videopelimarkkinan kasvun (Chananagari 2019, s. 500) sekä mobiililaitteiden yleistymisen tuoman käyttäjädatatulvan (Chananagari 2019, s. 500) myötä ei ole ihme, että data-analytikot alkavat osoittautumaan arvokkaiksi työntekijöiksi peliyrityksissä (Chananagari 2019, s. 500).

3.2 Data-analytiikka prosessina

Data-analytiikka ei ole yksittäinen työkalu, vaan ennemminkin kokoelma erilaisia metodeja, tekniikoita ja algoritmeja, joita hyödynnetään usein iteratiivisena prosessina (Wallner 2019, s. 2). Data-analytiikan prosessiluonnetta kuvastaa hyvin CRISP-DM -referenssimalli. Mallin nimessä olevat kirjaimet tulevat sanoista *Cross-industry standard process for data mining*. (Chapman et al. 1999) CRISP-DM referenssimalli on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. CRISP-DM -referenssimalli (Mukaillen Chapman et al. 1999)

Mallissa prosessi on jaettu eri tehtäviin, joiden välistä järjestystä ja syklisyyttä mallilla havainnollistetaan. Mallin mukaan prosessi alkaa liiketoiminnan ja datan ymmärtämisestä ja päättyy datan valmistelun, mallinnuksen ja arvioinnin kautta data-analyysin tulosten julkaisuun. Mallissa olevat nuolet kuvaavat tehtävien tärkeintä suoritusjärjestystä, mutta järjestys voi tapauskohtaisesti muuttua tai liikkua tehtävien välillä edestakaisin. Liiketoiminnan ymmärtäminen -tehtävässä määritellään liiketoiminnalliset tavoitteet, joihin data-analyysin avulla pyritään pääsemään. Datan ymmärtämisellä tarkoitetaan kykyä kuvailla, tutkia ja varmistaa kerätyn datan laatu. Datan valmistelulla tarkoitetaan käytettävän datan valintaa, siivoamista, rakentamista, integroimista ja formatointia. Mallinnus -tehtävä pitää sisällään käytettävän mallinnusmenetelmän valinnan, mallin rakentamisen sekä arvioinnin. Arviointi -tehtävään kuuluu tulosten arviointi, prosessin dokumentointi ja seuraavien vaiheiden määrittä-

minen. Lopuksi tulosten julkaisu -tehtävässä suunnitellaan tulosten käyttöönotto, monitorointi ja ylläpito sekä tuotetaan lopullinen raportti prosessista. (Chapman et al. 1999)

3.3 Laskennalliset menetelmät

Data-analytiikassa käsiteltävät datamäärät ovat usein liian suuria manuaalisesti tarkasteltaviksi (Wallner 2019, s. 224). Laskennalliset ja tilastolliset tietokoneavusteiset menetelmät mahdollistavat suurten datamassojen käsittelyn ja oleellisen informaation löytämisen nopeasti ja tehokkaasti (Piegorisch 2016). Tässä kappaleessa esitellään esimerkinomaisesti erilaisia laskennallisia menetelmiä, joita data-analytiikassa hyödynnetään. Tarkoituksena on havainnollistaa lukijalle, että datasta 'löytyvät' informaation palaset perustuvat datan tilastollisiin ominaisuuksiin ja matemaattisiin tosiasioihin.

Yksinkertaisimmillaan data-analytiikassa hyödynnettävät laskennalliset menetelmät voivat olla erilaisten koko datamassaa kuvaavien yksittäisten tunnuslukujen laske- mista (Piegorisch 2016) tai yksittäisten arvojen vertailemista (Wallner 2019, s. 224). Esimerkiksi keskiarvo, mediaani ja varianssi tarjoavat oleellista informaatiota edustamiensa alkioden joukosta (Piegorisch 2016). Vertailu on hyödyllistä arvojen järjes- tämisessä sekä datasetin sisältämien yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien tunnistami- sessa (Wallner 2019, s. 228).

Data-analytiikassa hyödynnettäviä tilastollisia menetelmiä ovat myös esimerkiksi to- dennäköisyysjakaumien hyödyntäminen ja muuttujien välisien vuorovaikutussuhteiden ja riippuvuuksien selvittäminen (Piegorisch 2016, s. 187; Wallner 2019, s. 231). Näitä menetelmiä hyödyntäen voidaan tehdä esimerkiksi herkkyysanalyysseja ja al- gebrallista optimointia käsiteltävään dataan liittyen, mikä luo datasta informaatiota ja tietämystä oikeaan kontekstiin sidottuna.

Data-analytiikassa yleisesti hyödynnetty laskennallinen menetelmä on klusterointi (Piegorisch 2016, s. 373). Klusterointi tarkoittaa data-alkioden jakamista tiettyjen nu- meeristen tekijöiden perusteella keskenään homogeenisiin klustereihin eli ryhmiin tai kategorioihin, jotka ovat muihin ryhmiin nähden heterogeenisiä (Piegorisch 2016, s. 373; Wallner 2019, s. 59). Klusterointia hyödyntämällä voidaan esimerkiksi jaotella videopelien pelaajat erilaisiin pelaajatyyppeihin sen perusteella, mitä toimintoja he peleissä ovat suorittaneet (Wallner 2019, s. 17).

Tilastollinen käsittely mahdollistaa myös datan visualisoinnin erilaisten graafien avulla (Piegorisch 2016, s. 76), mikä on todettu tehokkaaksi työkaluksi analyysiprosessin tukena (Wallner 2019, s. 8). Käsiteltävien datamäärien ollessa suuria, visualisoinnit ovat miltei välttämättömiä datan ja sen sisältämien riippuvuuksien hahmottamisessa (Wallner 2019, s. 224). Oikein rakennettuna ja tulkittuna, tilastollinen graafi voi koota suuren datasetin ominaisuuksia jopa paremmin kuin pelkkä koonti tilastollisista ominaisuuksista. Datan visualisointi on keino havaita näkymättömiä ominaisuuksia ja räikeitä poikkeamia datasetissä. (Piegorisch 2016, s. 76) Viime vuosina erilaisia visualisointityökaluja ja -algoritmeja on kehitetty paljon (Wallner 2019, s. 8).

3.4 Käyttäjädatta

Tässä tutkimuksessa data-analytiikan 'raaka-aineena' käsiteltävä data on rajattu videopelien pelaajista saatavaan käyttäjädattaan. Käyttäjädattalla tarkoitetaan dataa, jota syntyy ohjelmistoissa käyttäjän ja ohjelmiston välisessä vuorovaikutuksessa (Maalej et al. 2016) esimerkiksi käyttäjän toiminnoista, virhelokeista ja erilaisista sensoreista. Käyttäjädatta voi olla jopa käyttäjän psykofyysisistä toiminnoista koostettua dataa (Wetzel et al. 2014). Käyttäjädatta kuvastaa siis ohjelmiston käyttäjän toimintaa kyseisessä ohjelmistossa ja vastaa kysymykseen, miten ohjelmistoa käytetään. Käyttäjädattan avulla ohjelmistokehittäjät pystyvät hyödyntämään systemaattisesti suurienkin käyttäjämäärien asettamia vaatimuksia ja odotuksia ohjelmistojen suunnitteluun liittyvässä päätöksenteossa (Maalej et al. 2016). Esimerkiksi verkkokaupat keräävät, varastoivat ja prosessoivat verkkokaupoista saatavaa käyttäjädatta suositusjärjestelmien (*Recommendation systems*) tehostamiseksi (Mican et al. 2020).

Internetiin yhdistettävien pelikonsolien ja -laitteiden yleistymisen myötä käyttäjädattamassojen kerääminen on helpompaa kuin aiemmin (Wallner 2019, s. 1). Pelialustojen moninaisuuden ja datan määrän myötä voidaan puhua jo käyttäjädattatulvasta (Chananagari 2019, s. 500). Käyttäjädatta voidaan kerätä videopeleissä, etenkin onlinepeleissä automaattisesti lähes kaikista pelaajan pelinsisäisistä toimista (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 328; Wallner 2019, s. 225). Esimerkiksi videopelien kehitystiimit voivat kerätä käyttäjädatta loputtomasti pelin julkaisun jälkeen ja tehdä sen perusteella julkaistuu peliin päivityksiä ongelmien ilmetessä (Hullett et al. 2011, s. 941). Videopelien käyttäjädattasta selviää muun muassa pelaamiseen käytetty aika, käyttäjän toiminnot, kohdat, joissa pelaaminen lopetetaan ja erilaiset pelityylit (Chananagari 2019, s. 500).

Tiukentuneen tietosuojalain myötä käyttäjätiedon keräämiseen liittyy myös laillisia haasteita (Mican et al. 2020). Kuluttajien yksityisyys liittyy oleellisesti käyttäjätiedon keräämiseen, varastointiin ja prosessointiin. Nämä toimet nähdään enenevässä määrin kuluttajan yksityisyyttä haittaavina toimenpiteinä. Uudet tietosuoja-asetukset kuten Euroopan Unionin yleinen tietosuoja-asetus (GDPR) ja käyttäjien kasvava tietoisuus siitä, että heitä käsittelevää dataa kerätään ovat tehneet käyttäjätiedon keräämisestä herkän aiheen. (Mican et al. 2020) Yleisen tietosuoja-asetuksen periaatteisiin kuuluu käyttäjätiedon käsittelevien toimien lainmukaisuus, kohtuullisuus ja läpinäkyvyys (ITGP Privacy Team 2016; Yleinen tietosuoja-asetus 2016). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjää tulisi tiedottaa käyttäjätiedon keruusta ja käyttötarkoituksesta. Käyttäjällä tulisi olla myös oikeus oman datansa oikaisemiseen ja poistamiseen ja näin ”unohdetuksi tulemiseen”. (ITGP Privacy Team 2016)

4. VIDEOPELITEOLLISUUS

Tässä luvussa tarkastellaan videopelitalouden kontekstia ja videopelien tuottavien yritysten liiketoiminnallisia tavoitteita. Luvussa esitellään videopelien liittyviä liiketoimintamalleja sekä menestyksen kannalta tärkeitä ominaisuuksia. On mielenkiintoista tutkia, mikä tekee videopelien niin suosittuja, että vuonna 2020 videopelitalouden arvo pelkästään Yhdysvalloissa oli 60,4 miljardia USA:n dollaria (Statista.com 2021).

Jotta data-analytiikassa voidaan onnistua ja sillä saadaan tuotettua liiketoiminnallista arvoa, on käsiteltävän datan lisäksi ymmärrettävä konteksti, jossa data-analytiikkaa hyödynnetään. Kontekstilla tarkoitetaan esimerkiksi data-analytiikkaa harjoittavan yrityksen liiketoimintaa. (Chapman et al. 1999) On oleellista ymmärtää, mistä tekijöistä konteksti muodostuu, mitkä asiat siihen vaikuttavat ja kuinka data-analytiikan tarjoamia ratkaisuja voidaan hyödyntää kontekstiin liittyvien tietotarpeiden täyttämiseksi (Smart Vision Europe 2018). Ymmärtämällä kontekstin ja siihen vaikuttavat tekijät, vältetään siltä, että data-analytiikalla tuotettaisiin oikeita ratkaisuja väärin kysymyksiin.

4.1 Videopelien liiketoimintamallit

Videopelitalouden liiketoiminta on muuttunut pelien ja konsolien kappalemyynnistä kohti pitkäkestoista ja tietointensiivistä palvelutoimintaa (Wallner 2019, s. 185). Peliyritykset hyödyntävät enenevässä määrin liiketoimintamalleja, jotka perustuvat asiakkaan pitkäaikaiseen sitouttamiseen ja pelinsisäisiin ostoihin (Wallner 2019, s. 5). Kilpailu on kuitenkin kovaa, sillä samaan aikaan pelejä julkaistaan joka vuosi enemmän, ja sitä myötä asiakkaista kilpailevien pelien määrä kasvaa (Wallner 2019, s. 5).

Asiakasmatkalla (*Customer Journey*) tarkoitetaan asiakkaan jatkuvaa kokemusta palvelun eri vaiheiden lävitse (Siebert et al. 2020, s. 46). Monien yritysten palvelut perustuvat nykyään asiakasmatkoihin, jotka sisältävät tarkoituksenmukaisesti epäjohdonmukaisuutta, vaivaa ja arvaamattomuutta, jotta asiakkaiden mielenkiinto palveluun säilyy (Siebert et al. 2020, s. 45). Tällaista liiketoimintamallia (*The Sticky Journey Model*) hyödynnetään myös videopelien alalla (Siebert et al. 2020, s. 49). Mallin mukaan asiakas temmataan nopeasti palvelun pariin ja koukutetaan palvelun loputtomalla, jännittävällä ja arvaamattomalla sisällöllä. Palvelun aloittaminen on ilmaista

tai matalahintaista, ja tavoitteena on saada asiakas maksamaan palvelussa premium-ominaisuuksista tai kertaluontoisista ostoista. (Siebert et al. 2020, s. 49)

Vastaava liiketoimintamalli on freemium, jonka nimitys tulee sanoista “free” ja “premium”. Freemium-mallissa palvelu tai tuote tarjotaan ilmaiseksi, mutta premium-versiossa maksetaan kehittyneemmistä ominaisuuksista, toiminnoista tai muista tuotteista ja palveluista. (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326) Freemium-pelit suunnitellaan tyypillisesti sitouttamaan pelaaja välittömästi, koska ilman alkuperäistä kustannusta pelin hankinnasta, pelaaja ei ole psykologisesti sitoutunut (*lock-in effect*) pelaamaan peliä pitkään (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 327).

Tällaisissa liiketoimintamalleissa data-analytiikan hyödyntäminen on keskeisessä roolissa (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 333; Wallner 2019, s. 4). Mallien kannalta on tarpeellista pystyä mittaamaan ja ennustamaan pelaajakäyttäytymistä tarkasti ja puuttua siihen tarvittaessa (Koskenvoima & Mäntyniemi 2015, s. 326). Näissä liiketoimintamalleissa liikevaihtoa kasvatetaan myös pelin julkaisemisen jälkeen käyttämällä tilausmaksuja tai tarjoamalla uutta sisältöä pitkälle ajanjaksolle hajautetuna pitäen siten yleisön kiinnostusta yllä pidempään (Wallner 2019, s. 3-4). Data-analytiikka tarjoaa vastauksen tällaisia liiketoimintamalleja hyödyntäviä yrityksiä kiinnostaviin kysymyksiin esimerkiksi mikä saa ilmaisversiota käyttävän pelaajan maksavaksi asiakkaaksi ja mistä ominaisuuksista pelaajat ovat valmiita maksamaan (Wallner 2019, s. 5).

4.2 Videopeliin liittyvät haasteet ja tavoitteet

On ilmeistä, että videopeliin liittyvästä liiketoimintamallista huolimatta pelin on saatava pelaajat viihtymään pelin parissa, jotta liiketoiminnallista hyötyä on ylipäättään mahdollista saavuttaa. Wallnerin (2020, s. 4) mukaan videopelin tarkoitus onkin olla koukuttavia ja tarjota pelaajilleen tyydyttävä pelikokemus. Esimerkiksi ennalta-arvaamattomat tilanteet videopelissä ovat avainasemassa pelin koukuttavuuden ja pelaajan mielenkiinnon säilyttämisen kannalta sekä pelin aikana että pelaamisen jälkeen, mikä saa pelaajat palaamaan pelin ääreen (Siebert et al. 2020, s. 47).

Videopelaamisen valtavirtaistuessa videopelien kohdeyleisö monimuotoistuu, mikä asettaa tavoitteen sellaisten pelien kehittämisestä, jotka miellyttävät samaan aikaan suurta joukkoa erityyppisiä pelaajia (Wallner 2019, s. 3). Tämä luo oletettavasti haasteita esimerkiksi pelaajien vaihtelevan taitotason huomioimisessa. Pelaajien vaihtelevaan taitotasoon vastaaminen on tärkeää, sillä Wetzelin et al. (2014, s. 9) mukaan

pelaajat viettävät pelin parissa pidemmän aikaa, kun se tarjoaa riittävästi, muttei kuitenkaan liikaa haastetta pelaajan sen hetkisen taitotasoon nähden. Videopelien tullessa yhä monimutkaisemmiksi ja kehittyneemmiksi niiden rakentaminen on ohjelmoinnillisesti haastavampaa, ja ne vaativat huomattavan panoksen ohjelmistotuotannolta (Hullett et al. 2011, s. 940). Lisäksi videopelimarkkinan kilpailun koventuessa uusien asiakkaiden saaminen ja markkinoilla olevasta valtavasta pelitarjonnasta erottuminen on muodostunut haasteeksi (Wallner, 2019, s. 5).

5. DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMISKEINOT VIDEOPELIENTEN SUUNNITTELUSSA

Tässä luvussa käsitellään, miten data-analytiikkaa hyödynnetään videopelien suunnittelussa. Kirjallisuuskatsauksen perusteella tehdyt havainnot data-analytiikan hyödyntämiskohteista videopelien suunnittelussa on esitelty taulukossa 2. Taulukkoon on koottu data-analytiikan hyödyntämiskeinot, niihin liittyvät tavoitteet sekä keinoja havainnollistavat esimerkit.

Viimeisen vuosikymmenen aikana data-analytiikka on löytänyt tiensä pelituotantoon ja tullut oleelliseksi osaksi pelikehitystä ja pelien ylläpitoa (Hullett et al. 2011, s. 940; Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Wallner 2019, s. 3). Data-analytiikan hyödyntämistä videopelikontekstissa kutsutaan kirjallisuudessa pelianalytiikaksi (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326). Pelianalytiikan avulla kehittäjät pystyvät oppimaan, kuinka pelaajat pelaavat heidän pelejään ja kartoittamaan suuntaviivoja pelaajien pelikokemuksen parantamiseksi (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Wallner 2019, s. 50). Pelianalytiikkaa hyödyntämällä voidaan myös maksimoida pelinsisäiset kertaluontoiset ostot säätämällä pelin tiettyjä ominaisuuksia ja monetisointimenetelmiä (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Chananagari 2019, s. 501). Lisäksi pelianalytiikka on hyödyllinen työkalu, kun halutaan selvittää mistä erilaiset pelaajaryhmät pitävät ja eivät pidä sekä säätää pelin ominaisuuksia vastaamaan yleisön mieltymyksiä (Chananagari 2019, s. 500), mikä johtaa liiketoiminnalliseen menestykseen (Wallner 2019, s. 3).

Taulukko 2. Pelianalytiikan hyödyntämiskeinot

Tavoite	Keino	Esimerkki
Pelaaja-käyttäytymisen ymmärtäminen	Käyttäjädatan visualisointi	Dixit & Youngblood (2008) tutkivat käyttäjädatan visualisoinnin avulla mihin pelaajan huomio kiinnittyy pelatessa. Tällä on suoria vaikutuksia pelien suunnitteluun, sillä se kertoo suunnittelijoille parhaat paikat, joihin pelaajille suunnatut vihjeet kannattaa sijoittaa.
	Käyttäjädatan analysoiminen	Hullett et al. (2011) analysoivat käyttäjätietoa pelistä <i>Project Gotham Racing 4</i> ja huomasivat, että osaa pelin kattavasta sisältövalikoimasta ei käytetty juuri lainkaan. Esimerkiksi 50:tä pelin 134 ajoneuvosta käytettiin vain alle 0,25 prosentissa kaikista pelatuista ajoista. Käyttämätön sisältö on turhaa työtä pelinkehittäjältä ja aiheuttaa näin turhia aika- ja resurssikustannuksia (Hullett et al. 2011, s. 943).
Pelikokemuksen parantaminen	Tasapainon säilyttäminen	Valve Software keräsi pelistään käyttäjätietoa esimerkiksi siitä, mitä aseita joukkueet valitsivat ja miten he tappoivat ja kuolivat. Tällä pyrittiin kalibroimaan pelin tasapainoa ja varmistamaan, ettei kumpikaan joukkue ole ylivoimainen. Pelin tasapainoa ja sitä myötä pelikokemusta saatiin parannettua. (Chananagari 2019, s. 501)
	Matchmakingin parantaminen	Matchmaking eli parinmuodostusjärjestelmät on suunniteltu, jotta pelaajat löytäisivät helposti ja nopeasti vastustajia verkkopeleissä (Wallner 2019, s. 46). Parinmuodostusjärjestelmät ovat monimutkaisia ja vaikeita suunnitella (Wallner 2019, s. 34) mutta pelianalytiikan avulla matchmakingia voidaan kehittää mielekkäiden vastustajien löytämiseksi (Wallner 2019, s. 46).
	Puutten tunnistaminen	Data-analytiikka voi paljastaa, että esimerkiksi jotkin tasot pelissä ovat liian tylsiä, liian haastavia tai niissä on bugeja, jotka estävät pelaajaa pääsemästä eteenpäin (Chananagari 2019, s. 500).
	Pelaajan toimintaan mukautuminen	Wetzel et al. (2014) tutkivat psykofyysisen käyttäjädatan hyödyntämistä yksinkertaisessa strategiapelissä tietokonetta vastaan. Seuraamalla pelaajan silmien liikkeestä koostettua dataa tietokone mukautti strategiaansa, mikä paransi pelaajan pelikokemusta vähentämällä pelaajan turhautumista mutta säilyttäen kuitenkin riittävästi haastetta (Wetzel et al. 2014, s. 3).
Liikevoiton kasvattaminen	Ostojen maksimointi	Kertaluontoisia ostoja voidaan lisätä säätämällä pelin tiettyjä ominaisuuksia. Esimerkiksi tiettyyn tehtävään kuluva aika, tietyn tavaran hinta tai aseiden tehokkuus voidaan optimoida pelianalytiikan avulla. (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326)
	Lajennusten julkaisemisen suunnittelu	Kun kiinnostus peliä kohtaan alkaa hiipumaan, kehittäjät voivat julkaista ladattavaa sisältöä, mikä rohkaisee pelaajia jatkamaan pelaamista. Tarkastelemalla missä kehitysvaiheessa pelaajat alkavat lataamaan lisäosia voidaan suunnitella suositusjärjestelmiä myöhemmille pelaajille. (Hullett et al. 2011, s. 942)

Taulukosta 2 nähdään kolme keskeistä tavoitetta, jotka data-analytiikan hyödyntämisessä videopelien suunnittelussa toistuivat ja korostuivat lähdemateriaaleissa. Pelaajakäyttäytymisen ymmärtäminen auttaa kehittäjiä suunnittelemaan parempia ja yleisön mieltymysten mukaisia pelejä (Hullett et al. 2011, s. 940; Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Wallner 2019, s. 50). Pelin tarkoitus on olla koukuttava ja

tarjota pelaajalleen tyydyttävä pelikokemus (Wallner, 2019, s. 4), joten on ilmeistä, että pelikokemuksen parantamiseen tähtäävät toimet, kuten pelin tasapainottaminen ja peliin liittyvien puutteiden tunnistaminen toistuivat tutkimusaineistoissa (Hullett et al. 2011, s. 942; Chananagari 2019, s. 500 & s. 501; Wallner 2019, s. 4). Lisäksi liikevoiton kasvattaminen korostui tärkeänä päämääränä (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 333; Wallner 2019, s. 3-4). Tähän päämäärään päästiin hyödyntämällä data-analytiikkaa ja säätämällä pelin maksullisia ominaisuuksia pelaajille houkuttelevimmiksi (Wallner 2019, s. 5). On mielenkiintoista huomata, että nämä kolme toistunutta tavoitetta ovat hyvin sidoksissa toisiinsa: ymmärtämällä pelaajakäyttäytymistä paremmin kehittäjät kykenevät parantamaan pelikokemusta ja paremman pelikokemuksen myötä pelaajat viihtyvät pelin parissa paremmin, mikä on potentiaalinen lähtökohta pelin liikevoiton kasvattamiselle.

6. YHTEENVETO

Tässä kirjallisuuskatsauksessa koottiin tietoa data-analytiikan hyödyntämisestä videopelien suunnittelussa. Työssä käsiteltiin data-analytiikkaa tieteenalana ja avattiin videopelien suunnitteluun liittyviä tekijöitä. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että data-analytiikka on vaivansa arvoista ja videopeliteollisuudessa tästä on lukuisia esimerkkejä (Chananagari 2019, s.501).

Tutkimuksessa selvisi, että data-analytiikkaa hyödynnetään videopelien suunnittelussa monella tavalla, osin myös tapauskohtaisesti. Hyödyntämiskeinoille oli kuitenkin tunnistettavissa kolme yhtenevää tavoitetta: pelaajakäyttäytymisen ymmärtäminen (Hullett et al. 2011, s. 940; Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Wallner 2019, s. 50), pelikokemuksen parantaminen (Hullett et al. 2011, s. 942; Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 326; Chananagari 2019, s. 500 & s. 501; Wallner 2019, s. 4) sekä liikevoiton kasvattaminen (Koskenvoima & Mäntymäki 2015, s. 333; Chananagari 2019, s. 501; Wallner 2019, s. 3-4). Nämä teemat toistuivat eri lähdemateriaaleissa varsin yhtäläisinä eikä vastustavia näkemyksiä löytynyt helposti.

6.1 tutkimuksen arviointi

Tutkimuksessa hyödynnetty lähdeaineisto oli melko suppea, mikä osin vaikutti siihen, että aihetta ja teoriaa ei käsitelty kovin syvällisesti. Tiedonhaussa keskityttiin data-analytiikan hyödyntämistä kuvaileviin aineistoihin, eikä erilaisesta näkökulmasta lähestyviä aineistoja etsitty. Tutkimuksessa data-analytiikka asetettiin myös jokseenkin korkealle jalustalle, eikä siihen liittyviä puutteita ja ongelmakohtia käsitelty. Esimerkkinä tutkimuksen kontekstiin sopivana data-analytiikan ongelmakohtana voisi olla se, että kvantitatiivinen käyttäjädatta kertoo, mitä pelaajat pelissä tekevät, muttei välttämättä kerro sitä, *miksi* he sen tekevät.

Vaikka tulokset käsittelevät aihetta melko yleisellä tasolla, voidaan niiden katsoa vastanneen tutkimuskysymyksiin ja tarjonneen lukijalle havainnollistavan kuvan data-analytiikan hyödyntämisestä videopelien suunnittelussa.

6.2 jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimusaihetta voisi viedä pidemmälle syventymällä tarkemmin esiteltyihin näkökulmiin tai tarkastelemalla aihetta vastustavasta näkökulmasta. Esimerkiksi mitä ongelmia data-analytiikan hyödyntämiseen videopelien suunnittelussa liittyy. Mahdollisten jatkotutkimusten puitteissa olisi kiinnostavaa syventyä enemmän esimerkiksi yksittäisten hyödyntämiskohteiden tekniseen toteutukseen. Mielenkiintoista voisi olla myös erilaisten menetelmien rahallisen hyödyn mittaaminen eri tilanteissa.

LÄHTEET

Chananagari, P. R. R. (2019). Data Analytics to Enhance Game Development. International Journal of Engineering Research and. Vol.8(12).

Chapman, P. Clinton, J. Kerber, R. Khabaza, T. Reinartz, T. Shearer, C. Wirth, R. (1999). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide. SPSS Inc. Saatavilla < <https://the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>>

Dixit, P. & Youngblood, G. (2008). Understanding information observation in interactive 3D environments. Proceedings of the 2008 ACM SIGGRAPH symposium on video games. 2008 ACM. pp. 163–170.

Fink, E. (2014). Conduction research literature reviews From the Internet to Paper. University of California. Los Angeles.

Hullett, K. Nagappan, N. Schuch, E. Hopson, J. (2011). Data analytics for game development (NIER track). Proceedings of the 33rd International Conference on software engineering. 2011 ACM. pp. 940–943.

Koskenvoima, A. & Mäntymäki, M. (2015). Why Do Small and Medium-Size Freemium Game Developers Use Game Analytics?. Open and Big Data Management and Innovation. Cham: Springer International Publishing. pp. 326–337.

Maalej, W. Nayebi, M. Johann, T. Ruhe, G. (2016). Toward Data-Driven Requirements Engineering. IEEE software. Vol.33(1). pp. 48–54.

Mican, D. Sitar-Tăut, D. Moiescu, O. (2020). Perceived Usefulness: A Silver Bullet to Assure User Data Availability for Online Recommendation Systems. Decision Support Systems. Vol.139

Piegorsch, W. W. (2015). Statistical Data Analytics : Foundations for Data Mining, Informatics, and Knowledge Discovery. Chichester, England: Wiley. Print.

Siebert, A. Gopaldas, A. Lindridge, A. Simoes, C. (2020). Customer Experience Journeys: Loyalty Loops Versus Involvement Spirals. Journal of marketing. Vol.84(4). pp. 45–66.

Smart Vision Europe. (2018). Business Understanding. Luettu 6.4.2021. Saatavilla <<https://www.sv-europe.com/business-understanding/>>

Statista. (2021). Video Game Industry – Statistics & Facts. Luettu 6.4.2021. Saatavilla < <https://www.statista.com/topics/868/video-games/#:~:text=Video%20games%20are%20a%20billion,over%2077%20billion%20U.S.%20dollars.>>

Thierauf, R. (2001). Effective Business Intelligence Systems. Greenwood Publishing Groups. Westport, CT, USA, 370 s.

TGP Privacy Team. (2016). EU General Data Protection Regulation (GDPR) : An Implementation and Compliance Guide, ITGP, Ely,

Wallner, Günter. (2019). Data Analytics Applications in Gaming and Entertainment. 1st ed. Milton: CRC Press.

Wetzel, S. Spiel, K. Bertel, S. (2014). Dynamically Adapting an AI Game Engine Based on Players' Eye Movements and Strategies. Proceedings of the 2014 ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems. 2014 ACM. pp. 3–12.

Zackariasson, P. & Wilson, T. L. (2012). *The video game industry: formation, present state, and future*. 1st edition. NY: Routledge.