

Aaron Isoaho

Pelillistäminen ohjelmistotuotannossa

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

29. huhtikuuta 2020

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

Tekijä: Aaron Isoaho

Yhteystiedot: aaisoaho@gmail.com

Ohjaaja: Tytti Saksa

Työn nimi: Pelillistäminen ohjelmistotuotannossa

Title in English: Gamification in Software Engineering

Työ: Kandidaatintutkielma

Sivumäärä: 25+0

Tiivistelmä: Tässä tutkielmassa tarkasteltiin pelillistämistä ohjelmistotuotannon näkökulmasta. Tutkielmassa analysoidaan pelillistämisen käsitettä ja syntetisoidaan määritelmiä. Pelillistämistä tarkastellaan ohjelmistotuotannossa, ja tämän tarkastelun yhteydessä esitetään esimerkkeinä ohjelmistotuotannon itsensä pelillistämiseen soveltuva viitekehys (García ym. 2017) sekä ohjelmiston pelillistämiseen soveltuva metodi (Morschheuser ym. 2018). Näiden jälkeen tutkielmassa tarkastellaan pelillistämisen hyötyjä, haittoja sekä kritiikkiä niin yleisellä tasolla kuin ohjelmistotuotannon kontekstissa.

Avainsanat: Pelillistäminen, ohjelmistotuotanto, pelit

Abstract: The subject of this study is gamification in the context of software engineering. The concept of gamification is analysed and synthesised in this study. Gamification is also viewed from the perspective of software engineering and a framework used for gamifying software engineering (García ym. 2017) and a method for gamifying a software (Morschheuser ym. 2018) is used as examples. After these examples, the study takes a look at benefits, disadvantages and criticism of gamification on a general level and in the context of software engineering.

Keywords: Gamification, software engineering, games

Taulukot

Taulukko 1. Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) tutkimuksessa ilmenneiden motivoivien olosuhteiden vertailu Pedreiran ym. (2015) tutkimuksessa ilmenneisiin pelillistämiselementteihin	7
--	---

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	PELILLISTÄMINEN	3
	2.1 Pelillistämisen määritelmä	3
	2.2 Motivoiva olosuhde ja pelisuunnitteluelementit	5
3	PELILLISTÄMINEN OHJELMISTOTUOTANNOSSA	8
	3.1 Pelillistämisen soveltaminen ohjelmistotuotantoon	8
	3.2 Esimerkkejä pelillistämisen soveltamisesta ohjelmistotuotantoon	9
4	PELILLISTÄMISEN HYÖTYJÄ, HAASTEITA SEKÄ KRITIIKKIÄ	11
	4.1 Pelillistämisen hyötyjä	11
	4.2 Pelillistämisen haasteita	13
	4.3 Pelillistämisen kritiikkiä	14
5	POHDINTA	16
6	YHTEENVETO	18
	LÄHTEET	20

1 Johdanto

Pelillistäminen on prosessi, jossa hyödynnetään peleille ominaisia piirteitä muissa konteksteissa (Deterding ym. 2011) pelaamiselle tyypillisten tuntemusten herättämiseksi (Huotari ja Hamari 2012). Pelillistämisen voi jakaa kolmeen pääosaan: motivoiviin olosuhteisiin, psykologisiin tuloksiin ja behavioristisiin tuloksiin (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014). Pelillistämällä on huomattu olevan positiivinen vaikutus oppimistuloksiin (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014), ja on huomattu, että pelillistäminen kasvattaa käyttäjän motivaatiota oppimistilanteissa (Domínguez ym. 2013). Pelillistäminen voi myös toimia rahan sijaan kannustimena ohjelmointitehtävissä. (Dubois ja Tamburrelli 2013; Vasilescu ym. 2014)

Ohjelmistotuotannossa on hyödynnetty pelillistämistä, esimerkiksi García ym. (2017) ovat kehittäneet ohjelmistotuotannon pelillistämiseen viitekehyksen. Ohjelmistotuotannossa käytävistä palveluista on tehty tutkimuksia, esimerkiksi Vasilescun ym. (2014) tutkimus käsittelee Stack Exchange -palvelua. Stack Exchangen tarkoitus on toimia alustana, jossa käyttäjät voivat kysyä ja vastata, ja jossa on käytetty pelielementtejä kannustamaan käyttäjiä. Pelillistämisestä ohjelmistotuotannossa on myös tehty tutkimuksia, mikä ilmenee esimerkiksi Pedreiran ym. (2015) tekemästä systemaattisesta tutkimuskartoituksesta.

Tämän kirjallisuuskatsauksen aihepiiri on pelillistäminen, jota tarkastellaan erityisesti ohjelmoinnin kontekstissa. Aihepiirissä kiinnostavaa on, miten pelillistäminen soveltuu ohjelmointiin ja ohjelmistotuotantoon, miten ohjelmistotuotantoa voidaan pelillistää ja toisaalta, onko tutkittu hyötyjä sekä haasteita ohjelmoinnin pelillistämisestä. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tarkastella, mitä on pelillistäminen, onko pelillistämistä sovellettu ohjelmistotuotantoon, ja miten pelillistämistä voidaan soveltaa ohjelmointiin.

Alustavassa kirjallisuuteen perehtymisessä ilmeni, että ohjelmistotuotantoon on sovellettu pelillistämistä. Esimerkiksi Pedreira ym. (2015) ovat tehneet systemaattisen kirjallisuuskartoituksen aiheesta, Domínguez ym. (2013) tekivät kokeen, jossa he olivat pelillistäneet kurssin, ja Hamari, Koivisto ja Sarsa (2014) ovat tehneet kirjallisuuskatsauksen pelillistämistä koskevista vertaisarvioituista empiirisistä tutkimuksista. Pelillistämisen aihepiiristä on tutkimuksia, ja ohjelmistotuotannon näkökulmasta on tehty tutkimuksia, sekä kirjallisuuskar-

toitusta, joten aiheesta pystyy tekemään tutkimuksen kirjallisuuskatsauksena.

Pelillistämisen hyödyistä on kiistelty akateemisessa maailmassa, mikä ilmeni esimerkiksi Seabornin ja Felsin (2015) tutkimuksesta. Toisaalta Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) tekemässä kirjallisuuskatsauksessa ilmeni, että pelillistämällä on havaittu positiivisia vaikutuksia suurimmassa osassa tutkittuja tutkimuksia.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käsitellään ensin pelillistämistä luvussa 2. Luvun alussa käsitellään pelillistämisen määritelmää (alaluku 2.1), ja tämän jälkeen käsitellään pelillistämisen keinoja (alaluku 2.2). Pelillistämisen ja sen keinojen määrittelemisen jälkeen kirjallisuuskatsauksessa siirrytään tarkastelemaan pelillistämistä ohjelmistotuotannon kontekstissa luvussa 3. Kun ohjelmistotuotannon kontekstissa tapahtuvaa pelillistämistä on käsitelty, siirrytään käsittelemään pelillistämisen hyötyjä ja haasteita sekä pelillistämiseen kohdistunutta kritiikkiä luvussa 4. Luvun 4 jälkeen käsitellään tulosten tulkintaa, tämän tutkimuksen heikkouksia sekä rajoitteita luvussa 5. Viimeisessä luvussa (luku 6) käydään läpi tutkielman yhteenveto, jossa todetaan, mitä tässä johdannossa esitetyistä kysymyksistä voidaan sanoa, sekä esitellään, mitä voitaisiin seuraavaksi tutkia.

2 Pelillistäminen

Tässä luvussa käsitellään pelillistämisen määritelmiä ja keinoja. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään nämä määritelmät ja keinot tarkemmin.

2.1 Pelillistämisen määritelmä

Hamarin (2015, s. 7) mukaan kirjallisuudessa on kaksi päätapaa määritellä pelillistäminen: Deterdingin ym. (2011) määritelmä sekä Huotarin ja Hamarin (2012) määritelmä. Nämä määritelmät käydään seuraavaksi läpi omissa kappaleissaan.

Deterding ym. (2011) määrittelevät pelillistämisen tarkoittavan prosessia, jossa hyödynnetään pelisuunnitteluelementtejä pelien ulkopuolisissa konteksteissa. Tämän määritelmän mukaan pelillistämisen keinoina ovat pelisuunnitteluelementit, jotka ovat peleille ominaisia (Deterding ym. 2011). Peleille ominaisia pelisuunnitteluelementtejä ovat esimerkiksi mitalit, haasteet ja pelikeskeinen suunnittelu (Deterding ym. 2011). Deterdingin ym. määritelmässä olennaista on pelillistämisen käyttäminen, suunnittelu, elementit, peleille tyypillisuus ja pelien ulkopuoliset kontekstit (Deterding ym. 2011). Hamarin (2015, s. 7) mukaan pelillisuus (engl. *gamefulness*) ilmenee tässä määritelmässä järjestelmäsuunnittelussa (engl. *system design*). Deterdingin ym. määritelmän lisäksi Hamari (2015, s. 7) esitteli Huotarin ja Hamarin (2012) määritelmän.

Huotar ja Hamari (2012) mukaan pelillistäminen on prosessi, jossa parannetaan palvelua hyödyntämällä pelillisiä kokemuksia aiheuttavia olosuhteita (engl. *affordances*), ja jossa tavoitteena on tukea käyttäjän kokonaisarvon luomista. Huotari ja Hamari (2012) painottavat, että määritelmä korostaa pelillistämisen tavoitetta pelillistämisen metodien sijaan. Heidän mukaansa pelillistäminen tulisi käsittää prosessina, jossa yritetään herättää pelillisiä kokemuksia järjestelmästä, johon on sisäänrakennettu pelillisiä kokemuksia herättäviä olosuhteita (Huotari ja Hamari 2012). Hamarin (2015, s. 7) mukaan pelillisuus ilmenee tässä määritelmässä psykologisissa seuraamuksissa, jotka syntyvät pelillistetyn järjestelmän käytöstä.

Kirjallisuudessa on käyty keskustelua Deterdingin ym. (2011) sekä Huotar ja Hamarin

(2012) määritelmien ja niissä esiintyvien haasteiden välillä. Deterding ym. (2011) huomauttivat, että Huotarin ja Hamarin määritelmä on liian kattava, sillä se kattaa enemmän kuin pelit ja pelillistetyt palvelut. He myös huomauttivat, että pelimekaniikkojen tarjoaminen voi olla itsessään palvelu, josta ei voida päätellä pelielementeillä parannettavaa palvelua (Deterding ym. 2011). Hamari, Koivisto ja Sarsa (2014) huomauttivat, että Deterdingin ym. (2011) määritelmässä korostuu peleille tyypillisuus pelillistämisen keinoissa, ja että peleille tyypillisuus on haastavaa ja epäselvää määrittellä. Tämän lisäksi Hamari (2015, s. 7) havaitsi määritelmässä eroavaisuuksia pelillisyyden ilmenemisen ja pelillistämisen tavoitteen suhteen, sillä Hamarin mukaan Deterdingin ym. määritelmässä ei eritellä pelillistämisen tavoitetta.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa yritetään yhdistää Deterdingin ym. (2011) pelillistämisen määritelmä sekä Huotarin ja Hamarin (2012) pelillistämisen määritelmä, koska määritelmät ovat kirjallisuuden päätävät määrittellä pelillistäminen (Hamari 2015, s. 7). Nämä päätävät myös vastaavat toistensa haasteisiin, sillä Deterdingin ym. (2011) määritelmä yrittää vastata Huotarin ja Hamarin (2012) määritelmässä esiintyvään laajuuden haasteeseen ja ottaa huomioon tapaukset, joissa pelillistämällä ei paranneta palvelua, vaan jossa pelillistäminen on itsessään palvelu (Deterding ym. 2011). Vastaavasti Huotarin ja Hamarin määritelmä ottaa huomioon pelillistämisen tavoitteen, jota ei huomioida Deterdingin ym. määritelmässä. Määritelmät yritetään yhdistää niin, että molempien huomioimat haasteet otetaan huomioon. Yhdistämisellä tavoitellaan tilannetta, jossa kirjallisuutta voidaan tarkastella yhdellä yksittäisellä määritelmällä kahden erillisen määritelmän sijaan.

Määritelmien yhdistelmäksi esitetään seuraavaa: pelillistäminen on prosessi, jossa hyödynnetään peleille ominaisia piirteitä pelien ulkopuolisissa konteksteissa (Deterding ym. 2011), ja jossa käyttäjälle voi herätä pelaamiselle tyypillisiä tunteita tässä uudessa kontekstissa pelillistämisen vuoksi (Huotari ja Hamari 2012). Tässä määritelmien yhdistelmässä oletetaan, että pelillisuus voi ilmentyä niin palvelun suunnittelussa kuin pelillistamisestä johtuvissa psykologisissa seuraamuksissa. Määritelmä yrittää ottaa huomioon kummankin aiemman määritelmän korostamat asiat, kuten Huotarin ja Hamarin (2012) korostaman tavoitteellisuuden ja Deterdingin ym. (2011) määritelmän olennaiset ominaisuudet, kuten pelien ulkopuoliset kontekstit, käyttäminen ja suunnittelu. Deterdingin ym. sekä Huotarin ja Hamarin määritelmässä pelillistämisen keinoista käytettiin käsitteitä pelisuunnitteluelementit ja motivoivat

olosuhteet, joiden merkitystä ja keskinäistä suhdetta pohditaan seuraavassa alaluvussa.

2.2 Motivoiva olosuhde ja pelisuunnitteluelementit

Hamari, Koivisto ja Sarsa (2014) jakavat pelillistämisen kolmeen pääosaan: toteutettuihin motivoiviin olosuhteisiin, psykologisiin tuloksiin ja behavioristisiin tuloksiin. Huotarín ja Hamarin mukaan olosuhde voi viitata mihin tahansa järjestelmän ominaisuuteen, millä edistetään pelillisen kokemuksen ilmentymistä (Huotari ja Hamari 2012). Olosuhteita, joilla huomioidaan käyttäjän motivaatiopohjaisia tarpeita, kutsutaan nimellä motivoivat olosuhteet (engl. *motivational affordances*) (Hamari 2015, s. 9).

Deterdingin ym. (2011) mukaan pelillistämässä voidaan käyttää keinoina pelisuunnitteluelementtejä, jotka ovat peleille ominaisia elementtejä. Pedreiran ym. (2015) lisäävät, että pelillistämässä voidaan käyttää myös pelisuunnittelun filosofiaa ja mekaniikoita elementtien lisäksi pelien ulkopuolisissa konteksteissa. Heidän mukaansa pelillistämisen tavoitteena on ohjata käyttäjien käytöstä sekä kasvattaa käyttäjien motivaatiota ja sitoutumista työnkuvasaan. Deterding ym. (2011) ehdottavat, että pelillistämiseen liittyvät elementit rajoitettaisiin tarkoittamaan peleille tyypillisiä piirteitä, jotka löytyvät useimmista peleistä, ja joilla on tärkeä rooli pelaamisessa. Heidän mukaansa pelillistämässä tavoitteena ei ole toteuttaa kunnollista peliä, vaan tavoitteena on sisällyttää näitä peleissä esiintyviä suunnitteluelementtejä sovellukseen.

Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) käyttämä käsite motivoiva olosuhde vaikuttaa olevan hyvin lähellä Pedreiran ym. (2015) käyttämää käsitettä pelillistämiselementti. Tämä ilmenee taulukosta 1, jossa vertaillaan Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa löytyneitä motivoivia olosuhteita Pedreiran ym. (2015) systemaattisessa kirjallisuuskartoituksessa löytyneisiin pelillistämiselementteihin. Taulukosta ilmenee, että molemmissa tutkimuksissa oli useita samankaltaisia pelillistämisen keinoja, joita kutsuttiin eri käsitteellä. Esimerkiksi kunniamerkit, tasot ja palkinnot esiintyivät Hamarilla, Koivistolla ja Sarsalla (2014) motivoivina olosuhteina sekä Pedreiralla ym. (2015) pelillistämiselementteinä. Hamari, Koivisto ja Sarsa (2014) kirjoittavat ”Deterding ym. – sen sijaan, korostavat, että pelillistämässä toteutetut olosuhteet täytyvät olla samoja, kuin mitä peleissä

käytetään”, mutta Deterding ym. (2011) eivät käytä käsitettä olosuhde, joten vaikuttaa siltä, että Hamarin, Koiviston ja Sarsan käyttämä käsite olosuhde kattaa Deterdingin ym. (2011) käyttämän käsitteen pelisuunnitteluelementti. Olosuhde ja pelisuunnitteluelementit vaikuttavat asettuvan hierarkiseen järjestykseen siten, että olosuhde on yläkäsite, jonka alakäsitteeksi asettuu pelisuunnitteluelementti. Molemmat edellä mainitut käsitteet kuuluvat pelillistämisen keinoihin.

Motivoivat olosuhteet ja pelisuunnitteluelementit ovat pelillistämisen keinoja (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014; Deterding ym. 2011). Näitä käsitteitä erottaa se, että motivoivan olosuhteen ei tarvitse olla olosuhde, joka esiintyy yksinomaan peleissä (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014), sillä esimerkiksi tarina on motivoiva olosuhde, joka ei esiinny yksinomaan peleissä. Sen sijaan pelisuunnitteluelementit ovat olosuhteita, joita käytetään peleissä (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014). Peleissä esiintyy pelielementteinä esimerkiksi kunniamerkkejä, joita voidaan käyttää pelillistämisen keinoina (Deterding ym. 2011).

Taulukko 1. Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) tutkimuksessa ilmenneiden motivoivien olosuhteiden vertailu Pedreiran ym. (2015) tutkimuksessa ilmenneisiin pelillistämiselementteihin

(Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014)	(Pedreira ym. 2015)
Pisteet	Pistepohjainen palkitsemisjärjestelmä
Tulostaulukot	Sijoitus
Saavutukset tai kunniamerkit	Kunniamerkit
Tasot	Tasot
Tarina tai teema	Tehtävät, joihin voi sisältyä tarinankerrontaa
Palkinnot	Palkinnot
Selkeät tavoitteet	-
Palaute	-
Edistyminen	-
Haaste	-
-	Äänestäminen
-	Vedonlyönti
-	Dashboard
-	Visuaalinen metafora
-	(Sosiaalinen) maine

3 Pelillistäminen ohjelmistotuotannossa

Tämän luvun tarkoituksena on selventää, miten ohjelmistotuotannossa on hyödynnetty pelillistämistä. Ensimmäisessä alaluvussa keskitytään ohjelmistotuotannon pelillistämiseen yleisemmällä tasolla ja toisessa alaluvussa käsitellään ohjelmistotuotannon pelillistämistä konkreettisemmalla tasolla esimerkkien kautta. Esimerkkeinä käytetään ohjelmiston pelillistämiseen käytettävää metodia ja ohjelmistotuotannon pelillistämiseen käytettävää viitekehystä.

3.1 Pelillistämisen soveltaminen ohjelmistotuotantoon

Pelillistämistä voidaan soveltaa pelien ulkopuolisissa konteksteissa, kuten alaluvussa 2.1 huomattiin. Tämän tutkielman kannalta mielenkiintoisin konteksti, jossa pelillistämistä voidaan soveltaa, on ohjelmistotuotanto, jonka osa-alueet sisältävät Pedreiran ym. (2015) mukaan pelillistämislle sopivia piirteitä.

Pelillistämistä on ohjelmistotuotannossa sovellettu eniten ohjelmistovaatimukseen, ohjelmistokehitykseen ja ohjelmistotestaukseen (Pedreira ym. 2015). Pedreiran ym. (2015) mukaan tulos ei ole yllättävä, sillä edellä mainitut ohjelmistokehityksen alueet sisältävät pelillistämiseen sopivia piirteitä (Pedreira ym. 2015). Ohjelmistotuotannossa heidän mukaansa vähiten on hyödynnetty pelillistämistä ohjelmistojen ylläpidossa, riskienhallinnassa, arkkitehtonisessa suunnittelussa ja ohjelmiston validoinnissa (Pedreira ym. 2015). Pedreiran ym. mukaan pelillistämislle on potentiaalia ohjelmistotuotannossa, sillä monet ohjelmistotuotannon työtehtävät eivät ole sisäsyntyisesti motivoivia, joten motivaatiota täytyy jollain mekanismilla rakentaa (Pedreira ym. 2015).

Pelillistäminen voi olla ohjelmistotuotannossa hyödyllistä, sillä pelillistäminen voi rakentaa sisäsyntyistä motivaatiota (Pedreira ym. 2015). Hyödyllisyyden lisäksi pelillistäminen voi tuoda mukanaan myös haasteita ohjelmistotuotantoon, kuten pelillistämislle käytettävän dynamiikan vaikea ennustettavuus (Robson ym. 2015). Pelillistämislle hyötyjä ja haasteita käsitellään tarkemmin luvussa 4.

Seuraavassa aluvussa käydään läpi esimerkkejä pelillistämistä ohjelmistotuotannossa. Ensimmäinen esimerkki keskittyy pelillistämisen hyödyntämiseen ohjelmistotuotannossa siten, että ohjelmisto pelillistetään. Alaluvun toinen esimerkki taas keskittyy ohjelmistotuotannon itsensä pelillistämiseen.

3.2 Esimerkkejä pelillistämisen soveltamisesta ohjelmistotuotantoon

Tässä aluvussa käsitellään esimerkkejä ohjelmistotuotannossa esiintyvistä pelillistämisestä. Ensin käsitellään Morschheuserin ym. (2018) kehittämä metodi, jolla pelillistetään ohjelmistotuotannon tuote, ohjelmisto. Tämän jälkeen käsitellään Garcían ym. (2017) kehittämää viitekehystä, joka keskittyy ohjelmistotuotannon pelillistämiseen.

Morschheuser ym. (2018) ovat kehittäneet metodin pelillistettyjen ohjelmistojen tuotantoon. Metodi kehitettiin siten, että ensin Morschheuser ym. (2018) syntetisoivat aiempia viitekehysjä ja haastattelivat aihealueen asiantuntijoita. Syntetisoinnin ja haastatteluiden jälkeen he kehittivät metodin kerätystä tiedosta ja suunnitteluperiaatteista. Metodia ja suunnitteluperiaatteita he arvioivat hyödyntämällä asiantuntijalausuntoja ja tapaustutkimusta. Heidän metodinsa jakautuu seitsemään vaiheeseen: projektin valmisteluun, kontekstin ja käyttäjien analysointiin, ideointiin, suunnitteluun, suunnitelman implementointiin, arviointiin ja seuraamiseen.

Morschheuserin ym. (2018) suorittamassa tapaustutkimuksessa kehitettiin pelillistetty yleisön osallistamiseen (engl. *crowdsourcing*) perustuva sovellus, jonka tarkoitus oli motivoida käyttäjiään jakamaan tietoa parkkipaikoista. Pelillistetyn sovelluksen kehittämisen tavoitteena oli luoda yleisön osallistamisesta saaduista pysäköimistiedoista kartta. Morschheuserin ym. (2018) mukaan metodi osoittautuu lupaavaksi tässä tapaustutkimuksessa, sillä pelillistetty sovellus onnistui saavuttamaan sille asetetut sovelluskehityksen tavoitteet.

García ym. (2017) kehittivät ohjelmistotuotannon pelillistämiseen soveltuvan viitekehityksen, jota he testasivat käytännössä pelillistämällä erään ohjelmistotuotantoyrityksen toiminnan. Heidän kehittämänsä viitekehys rakentuu kolmesta elementistä: pelillistämismetodologiasta, ontologiasta ja teknologisesti viitekehityksestä. Viitekehityksen tavoitteena on tukea ohjelmistotuotannon pelillistämistä tarjoamalla käsitteellistä, metodologista ja teknologista tukea.

Garcían ym. (2017) tekemässä tapaustutkimuksessa ohjelmistoyrityksen toiminta pelillistettiin käyttämällä pelillistämiselementteinä pisteitä, tasoja, pistetaulukoita, mitaleja, sosiaalista kanssakäymistä, jatkuvaa palautetta ja haasteita. Tapaustutkimuksen yrityksen työntekijät kokivat viitekehysten tuovan positiivisia muutoksia työhönsä tekemällä työstä hauskeempaa ja mahdollistamalla etenemisen seuraamisen ja vertailun. Työnantajapuoli koki myös viitekehysten olevan hyödyllinen, sillä viitekehys tarjosi heille arvokasta tietoa esimerkiksi työn etenemisestä.

Edellä mainitut Morschheuserin ym. (2018) metodi ja Garcían ym. (2017) viitekehys eivät ole toisiaan poissulkevia tapoja toteuttaa pelillistämistä käytännössä, sillä Morschheuserin ym. metodissa pelillistetään ohjelmisto, ja Garcían ym. (2017) viitekehyksessä hyödynnetään ohjelmistoa ohjelmistotuotannon pelillistämisessä. Molempia arvioitiin tapaustutkimusten pohjalta, ja molempien alustavat tulokset ovat lupaavia, mutta molemmista voidaan suorittaa lisätutkimuksia pitävämpien todisteiden saavuttamiseksi.

4 Pelillistämisen hyötyjä, haasteita sekä kritiikkiä

Tämä luku keskittyy tarkastelemaan pelillistämisen hyötyjä, haasteita ja kritiikkiä. Ensimmäisessä alaluvussa käydään läpi tutkimuksista ilmenneitä pelillistämisen hyötyjä, seuraavassa alaluvussa käsitellään tutkimuksista ilmenneitä haasteita ja kolmannessa alaluvussa käydään läpi pelillistämiseen liittyvää kritiikkiä.

4.1 Pelillistämisen hyötyjä

Pelillistämisen voi jakaa kolmeen pääosaan: motivoiviin olosuhteisiin, psykologisiin tuloksiin ja behavioristisiin tuloksiin (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014). Näistä pääosista vain ensimmäistä ei voi tarkastella hyötyjen näkökulmasta, sillä Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) mallin mukaan motivoivat olosuhteet tuottavat psykologisia ja behavioristisia tuloksia. Pelillistäminen vaikuttaa ihmisen käytökseen vahvistuksen ja tunteiden kautta (Robson ym. 2015). Behavioristisia tuloksia voi pelillistämällä tuottaa esimerkiksi palkitsemalla sekä vahvistamalla käyttäjän kokemia tunteellisia vasteita (Robson ym. 2015).

Pelaajien välinen dynamiikka vaikuttaa pelaajan tuntemuksiin (Robson ym. 2015). Robson ym. (2015) esittävät mahdollisiksi pelaajien välisiksi dynamiikoiksi kilpailun, yhteistyön, huijaamisen sekä monet muut käytösmallit. Heidän mukaansa joukkuepohjaiset pelaajarakenteet voivat johtaa yhteistyöhön, kun taas yksilöihin perustuvat pelaajarakenteet nojaavat enemmän kilpailulliseen dynamiikkaan. Myös seuraajien ja tarkkailijoiden läsnäolo vaikuttaa pelaajadynamiikkaan, sillä esimerkiksi tarkkailun alla olevat pelaajat ovat kilpailullisempia ja vähemmän taipuvaisia lopettamaan, luovuttamaan tai sopimaan (Robson ym. 2015). Kilpailu voi myös vaikuttaa negatiivisesti käyttäjään, kuten Domínguez ym. (2013) huomasivat tutkimuksessaan, sillä osa heidän tutkimukseensa osallistuneista kokivat kilpailun lannistavana.

Pelillistämisen hyötyjä on tutkittu kontekstikohtaisesti, esimerkiksi oppimisympäristössä pelillistämällä on huomattu olevan positiivinen vaikutus oppimistuloksiin (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014). Positiivisten oppimistulosten puolesta puhuu myös Domínguezin ym. (2013) tutkimus, jossa todettiin pelillistämällä olevan potentiaalia kasvattaa oppilaiden motivaatiota.

tiota. Motivaation kasvamisen puolesta puhuu myös Robsonin ym. (2015) näkemys, sillä he pitävät pelillistämistä lähestymistapana, jolla motivoidaan ja sitoutetaan yksilöitä pelien ulkopuolisissa konteksteissa.

Pedreiran ym. (2015) mukaan pelillistäminen voi potentiaalisesti kasvattaa sisäsyntyistä motivaatiota useissa ohjelmistotuotannon työtehtävissä, kuten testauksessa ja ohjelmiston ylläpidossa. Tätä näkemystä tukee myös Seabornin ja Felsin (2015) näkemys, sillä heidän mukaansa pelillistämisen synnyttämä motivaatio voidaan jakaa sisäsyntyiseen motivaatioon sekä ulkoatulevaan motivaatioon. Seaborn ja Fels (2015) kertovat, että motivaation sisäsyntyisyys tai ulkoatulevuus riippuu yksilöstä ja yksilön kokemuksesta, joten pelillistäminen ei välttämättä toimi jokaisen yksilön kohdalla motivaationlähteenä. Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) tutkimuksessa selvisi, että ainakin opetuksen ja oppimisen kontekstissa pelillistäminen kasvattaa motivaatiota ja sitoutumista. Pedreira ym. (2015) huomauttavat, että pelillistämisen toteuttamisen suhteen tulee olla varovainen ohjelmistotuotannon kontekstissa. Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) mukaan on viitteitä siitä, että ulkoiset palkinnot (engl. *extrinsic rewards*) heikentävät sisäsyntyistä motivaatiota ja täten heikentävät pelillistämistä, jossa tavoitteena on synnyttää sisäsyntyistä motivaatiota.

Ohjelmistotuotannon kontekstissa on havaittu, että pelillistämisen luoma kilpailu ja yhteistyö stimuloi ohjelmointiharrastajia tekemään palkattomia työtehtäviä, kuten videopelien modifikaatioita (Dubois ja Tamburrelli 2013). Lisäksi ohjelmointitoissa voidaan käyttää apuna Stack Exchange -palvelua. Stack Exchange käyttää pelillistämistä kannustaakseen käyttäjiä kysymään ja vastaamaan ohjelmointiin liittyvissä asioissa (Vasilescu ym. 2014), joten pelillistäminen kannustaa Stack Exchangeen käyttäjiä auttamaan toisia työtehtävissä, ja toisaalta Stack Exchange kannustaa käyttäjiä hakemaan apua työtehtävissä, sillä Vasilescu ym. (2014) huomasivat, että pelilliset elementit Stack Exchangessa motivoivat ohjelmistokehittäjiä käyttämään palvelua enemmän. Pelillistäminen voi täten vaikuttaa ohjelmoijan työmotivaatioon joko kannustamalla henkilöä tekemään palkattomia työtehtäviä, kuten pelimodifikaatioita, tai kannustamalla henkilöitä hakemaan apua ja auttamaan apua tarvitsevia. Stack Exchangeen tapauksessa pelillistämisen hyötyjen vuoksi ei tarvitse pelillistää uudestaan, sillä kyseessä on valmiiksi pelillistetty palvelu, joka hyötyy pelillistamisestään, ja joka täten tuottaa pelillistämisen kautta hyötyä.

4.2 Pelillistämisen haasteita

Robsonin ym. (2015) mukaan mitään prosessia ei tule pelillistää vain pelillistämisen takia, vaan pelillistämällä tulee olla tavoitteita. Pelillistämisen ainoana tavoitteena ei tulisi olla viihteellisyys, vaan pelillistämisen tulisi myös vaikuttaa käyttäjän käytökseen (Morschheuser ym. 2018). Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että pelillistämällä ei luotaisi viihteellisyyttä, sillä Robsonin ym. (2015) mukaan pelaajan viihtyvyyden luonti on tärkein pelaajan sitoutumisen tavoite pelillistämässä. Hamarin, Koiviston ja Sarsan (2014) ajatus pelillistämisen rakenteesta sisältää myös tämän ajatuksen pelillistämisen tavoitteista, sillä he jakavat pelillistämisen kolmeen pääosaan: motivoiviin olosuhteisiin, psykologisiin tuloksiin ja behavioristisiin tuloksiin (Hamari, Koivisto ja Sarsa 2014). Viihteellisyyden voi laskea osaksi psykologisia tuloksia ja vaikuttaminen käyttäjän käytökseen on behavioristinen tulos. Tämä monitavoitteellisuus luo haasteita pelillistämisen toteuttamiseen (Morschheuser ym. 2018), ja Robson ym. (2015) ehdottavatkin pelillistämisen tavoitteiden määrän pienentämistä, jotta pelillistämisen kompleksisuutta saataisiin pienemmäksi.

Pelillistämistä tukevassa tieteellisessä kirjallisuudessa on puutteita metodologisessa ja teknisessä tuessa pelillistämisen soveltamiseen (García ym. 2017). Myös Pedreira ym. (2015) ovat huomanneet, että tieteellisestä kirjallisuudesta ei löydy systemaattista tapaa hyödyntää pelillistämistä. Vaikka Morschheuser ym. (2018) ovat huomanneet, että tieteellisessä kirjallisuudessa esiintyy hieman metodologisia tapoja toteuttaa pelillistämistä, niin useimmissa tavoissa ei kuitenkaan oteta huomioon aiemmin havaittuja pelillistämisen haasteita, joten nämä metodologiset tavat tarjoavat ratkaisuja vain rajoitetulle alueelle. Tämä metodologisen ja teknisen tuen puute pelillistämisen soveltamiseen voi johtaa ad hoc -ratkaisuihin, joita Pedreira ym. (2015) luonnehtivat alan heikkoudeksi, sillä ad hoc -ratkaisut eivät heidän mukaan välttämättä johda pelillistämällä tavoiteltuihin hyötyihin, tai tavoitellut hyödyt jäävät alhaisemmiksi.

Pelillistäminen voi epäonnistua, jos laillisia ja eettisiä rajoitteita ei mietitä pelillistämisen suunnitteluvaiheessa (Morschheuser ym. 2018). Eettisistä rajoitteista esimerkkinä voidaan käyttää palkanmaksamista: Pelillistämistä ei tulisi käyttää palkankorvikkeena, sillä ilman palkkaa pelillistäminen ei motivoi työntekijää tekemään töitä (Kumar ja Herger 2013).

Pelillistämässä tulisi kiinnittää huomiota siinä käytettyihin motivoiviin olosuhteisiin. Esimerkiksi Pedreira ym. (2015) pitävät pelkästään yksinkertaisimpien pelielementtien käyttöä vaarallisena trendinä, sillä käyttämällä yksinkertaisimpia pelillistämiskeinoja voidaan päätyä lopputulokseen, jossa pelillistämiskeinot eivät saavuta niille asetettuja tavoitteita. Näistä yksinkertaisista pelielementeistä Pedreira ym. (2015) antavat esimerkkeinä pisteet, ja esimerkiksi Hamari (2015, s. 36-39) huomasi, että mitalit eivät lisää palvelun käyttöä itsessään, sillä ainoastaan mitaleita keräävät ja katselevat käyttäjät lisäsivät palvelun käyttöään mitaliominaisuuden ansiosta.

Pelillistämisen dynamiikkaa on vaikeaa ennustaa ja se voi aiheuttaa ei-toivottuja lopputuloksia (Robson ym. 2015). Vaikea ennustettavuus ja ei-toivotut lopputulokset voivat tehdä pelillistämisestä vaikeampaa, sillä esimerkiksi Domínguezin ym. (2013) tutkimuksessa todettiin, että kilpailullisuus ei vaikuttanut jokaiseen kokeeseen osallistuneeseen, eikä kilpailulliset elementit motivoineet kaikkia. He huomasivat myös, että kaikki eivät kokeneet toisia vastaan kilpailua hauskaksi, jonka vuoksi pelillistämisen odotetut tulokset eivät kohdanneet todellisia tuloksia.

4.3 Pelillistämisen kritiikkiä

Seabornin ja Felsin mukaan pelillistämistä on kritisoitu sen yksinkertaisemman lähestymistavan takia (Seaborn ja Fels 2015). Tämä yksinkertaisempi lähestymistapa esiintyy kirjallisuudessa nimellä *pisteellistäminen* (englanniksi *pointsification* tai *pointification*, suomennos minun), jossa pelillistämistä toteutetaan yksinomaan pisteiden, arvomerkkien ja pistetaulukoiden avulla (Seaborn ja Fels 2015; Pedreira ym. 2015). Seaborn ja Fels (2015) huomasivat, että pisteellistämistä kritisoitiin muun muassa sen takia, että kyseenomaisessa lähestymistavassa otetaan peleille vähiten tärkeät ominaisuudet ja esitetään ne ydinominaisuuksina. Pedreiran ym. mukaan pisteellistäminen on vaarallinen trendi, jossa pelillistäminen toteutetaan liian yksinkertaisesti ja siten pelillistämisen vaikutukset jäävät niiden odotuksia pienemmiksi (Pedreira ym. 2015).

Pedreira ym. (2015) kritisoivat kirjallisuudessa esiintynyttä tapaa toteuttaa ad hoc -ratkaisuja pelillistämiseen. Heidän mukaan ad hoc -ratkaisusta syntyy haasteita tulosten parantami-

seen, johon pelillistämällä tähdätään. Pedreira ym. (2015) huomasivat kirjallisuuskartoituksessaan metodologisen tuen puutteen, jonka vuoksi ei ole olemassa systemaattista tapaa hyödyntää pelillistämistä, eikä heidän mukaansa ole kirjallisuudessa demonstroitu sopivimpia tapoja toteuttaa pelillistämistä. Pedreira ym. (2015) kutsuvat tätä ohjeiden puutetta alan tutkimusten heikkoudeksi.

5 Pohdinta

Keskeisimpiä hyötyjä, joita alaluvussa 4.1 käsiteltiin, olivat pelaajien välisen dynamiikan synnyttämä sitoutuneisuus ja motivaatio, pelillistämisen potentiaali motivaation kasvattamisessa ohjelmistotuotannon työtehtävissä, sekä kilpailun ja yhteistyön motivoiva vaikutus ohjelmistotuotannon kontekstissa. Alaluvussa todettiin hyötyjen olevan kontekstikohtaisia ja keskittyvän pelillistämisen psykologisiin ja behavioristisiin tuloksiin.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käsitellyistä pelillistämisen haasteista (alaluku 4.2) keskeisimpiä olivat pelillistämisen tavoitteellisuus, monitavoitteellisuuden synnyttämä kompleksisuus, metodologisen ja teknologisen tuen puute tieteellisessä kirjallisuudessa, lailliset ja eettiset rajoitteet, pelillistämisen dynamiikan ennustettavuuden haastavuus sekä käytettyjen motivoivien olosuhteiden huomioiminen. Näistä haasteista esimerkiksi lailliset ja eettiset rajoitteet voivat johtaa pelillistämisen epäonnistumiseen, kun taas motivoivien olosuhteiden miettimättä jättäminen saattaa johtaa tilanteeseen, jossa pelillistäminen ei saavuta sille asetettuja tavoitteita.

Garcían ym. (2017) viitekehys tarjosi käsitteellistä, metodologista ja teknologista tukea ohjelmistotuotannon pelillistämiseen, mikä vastaa alaluvussa 4.2 esitettyyn tuen puutteeseen tieteellisessä kirjallisuudessa. Heidän suorittamassaan tapaustutkimuksessa hyödynnettiin useita motivoivia olosuhteita, kuten pisteitä, mitaleja, sosiaalista kanssakäymistä ja jatkuvaa palautetta. Tapaustutkimuksessa ei täten menetelty yksinkertaisimmalla lähestymistavalla, jota kritisoitiin alaluvussa 4.3. Toisaalta sosiaalinen kanssakäyminen motivoivana olosuhteena tuo pelillistämiseen pelaajien dynamiikkaa käsittelevän elementin, jolloin voi syntyä haasteita ennustettavuuteen sekä ei-toivottuja lopputuloksia. Käytetyistä motivoivista olosuhteista saattaa syntyä käyttäjille lisää sitoutumista työhön. Sitoutumisen lisäksi pelillistäminen saattaa tässä tapaustutkimuksessa motivoida käyttäjiä työtehtävissään, sillä tapaustutkimuksen yrityksen työntekijät ja työnantajat mainitsivat seuraamisen ja vertailun, jotka liittyvät alaluvussa 4.1 käsiteltyihin pelaajadynamiikkoihin. Heidän tapaustutkimukseensa ei kuitenkaan käsitelty kattavaa kvantitatiivista analyysia parannuksista, joten pelillistämisen hyödyistä ei voida tehdä johtopäätöksiä heidän tutkimuksensa pohjalta.

Morschheuserin ym. (2018) metodin tapaustutkimuksessa ei eritelty käytettyjä motivoivia olosuhteita, joten niiden pohjalta ei voida tarkastella tässä kirjallisuuskatsauksessa löydettyjä hyötyjä, haasteita tai kritiikkiä. Tapaustutkimuksessa mainittiin pelillistämisen tavoitteeksi käyttäjien motivoinnin, mikä täten vastaa alaluvussa 4.2 esitettyyn haasteeseen pelillistämisen tavoitteellisuudesta sekä monitavoitteellisuuden synnyttämästä kompleksisuudesta, sillä pelillistämislle ei asetettu useita tavoitteita, eikä sitä toteutettu vain pelillistämisen takia.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tuloksissa heikkoutena on lähteiden tulosten alustavuus. Tulosten alustavuus ilmeni muun muassa alaluvussa 3.2 käytetyissä esimerkeissä, mutta myös esimerkiksi Pedreiran ym. (2015) systemaattisessa kirjallisuuskartoituksessa. Alustavat tulokset tarkoittavat tämän kirjallisuuskatsauksen kohdalla sitä, että tiedolla ei ole vielä välttämättä vakuuttavia todisteita, mutta myös sitä, että vakuuttavampien todisteiden löytäminen olisi hyödyllistä. Lähdemateriaalin alustavuuteen voi vaikuttaa tutkimusalan nuori ikä, mikä ilmeni muun muassa Pedreiran ym. (2015) systemaattisessa kirjallisuuskartoituksessa.

Tätä kirjallisuuskatsausta rajoittaa asetettu näkökulma. Kirjallisuuskatsaus keskittyy ohjelmistotuotannon kontekstiin, jolloin löydetyt tulokset eivät välttämättä ole yleistettävissä muihin konteksteihin. Työnteko vaikuttaa olevan irrallista leikistä, sillä Huizinga (1998) määrittelee leikin olevan vapaata, arkisesta elämästä irrallaan olevaa ja materiaalisista tavoitteista irrallista, jonka vuoksi ohjelmistotuotannon kontekstissa jää pelillistämisen leikillisempi puoli käsittelemättä.

Pelillistäminen synnyttää käytännössä leikillistä käyttäytymistä ja leikillisiä ajatusmalleja (Deterding ym. 2011). Seaborn ja Fels (2015) huomasivat pelillistämisen, pelien ja leikin rajan olevan sumea, sillä esimerkiksi pelihahmo (englanniksi *avatar*) ei ole yksinomaan peleille ominainen, vaan pelihahmoja voidaan pitää heidän mukaan leikillisinä luonteeltaan. Leikillisyyden on todettu olevan kasvava trendi länsimaaisessa yhteiskunnassa ja mediassa (Stenros, Montola ja Mäyrä 2007), mikä vaikuttaa korostavan leikillisyyden ja pelillistämisen yhteyden tutkimisen merkitystä.

6 Yhteenveto

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tavoitteena oli tarkastella pelillistämistä ohjelmistotuotannon kontekstissa. Tarkastelussa tärkeimpinä kysymyksinä oli: mitä on pelillistäminen? Miten pelillistämistä voidaan hyödyntää ohjelmistotuotannossa, ja onko pelillistämistä hyödynnetty ohjelmistotuotannossa? Luvussa 2 käsiteltiin pelillistämisen määritelmiä sekä keinoja, joiden kautta yritettiin vastata ensimmäiseen kysymykseen. Jälkimmäisiin kysymyksiin yritettiin vastata luvussa 3, ja luvussa 4 tavoitteena oli saada näkökulmia pelillistämisen hyödyntämiseen hyötyjen, haasteiden ja kritiikin kautta.

Luvussa 2 pelillistämisen määritelmäksi syntetisoitiin: pelillistäminen on prosessi, jossa hyödynnetään peleille ominaisia piirteitä muissa konteksteissa, ja jossa voi herätä pelaamiselle tyypillisiä tuntemuksia. Pelillistämisen määritelmästä ei ollut yksiselitteistä kuvaa kirjallisuudessa, sillä kirjallisuudesta löytyi kaksi päätapaa määritellä pelillistäminen. Nämä päätavat erosivat toisistaan, ja näiden päätapojen välillä ilmeni vuoropuhelua lähteissä. Päätävät koetettiin yhdistää, jotta kirjallisuuskatsauksessa voitaisiin käsitellä eri lähteitä käyttämällä yhtä ja samaa määritelmää niin, ettei tarvitsisi lähteiden kohdalla pohtia aina määritelmien eroavaisuuksien vaikutusta lähteen tulkintaan. Alaluvussa 2.2 jaoteltiin pelillistäminen kolmeen pääosaan: toteutettuihin motivoiviin olosuhteisiin, psykologisiin tuloksiin ja behavioristisiin tuloksiin. Näistä pääosista ensimmäistä käsiteltiin samassa alaluvussa ja jälkimmäisiä pääosia käsiteltiin alaluvussa 4.1.

Pelillistämistä on hyödynnetty ohjelmistotuotannossa, kuten huomattiin luvussa 3. Pelillistämistä voidaan hyödyntää niin ohjelmistotuotantoon itseensä kuin ohjelmistotuotannon tuotteisiin, joista käsiteltiin esimerkkejä alaluvussa 3.2. Alaluvussa 2.2 käsiteltiin myös erillisiä yksittäisiä keinoja tai elementtejä, joilla pelillistämistä voidaan toteuttaa.

Jatkotutkimuksissa voitaisiin tutkia enemmän pelillistämisen metodologisia tapoja, sillä esimerkiksi alaluvussa 4.2 huomattiin, että kirjallisuudesta ei löydy systemaattista tapaa hyödyntää pelillistämistä. Myös aiempien metodien ja viitekehysten lisätutkimukset voivat tuoda lisäarvoa tutkimusalalle, sillä esimerkit, joita käsiteltiin alaluvussa 3.2 sisälsivät vain alustavia tuloksia.

Pelillistämisen määritelmää ja siihen liittyviä käsitteitä olisi kannattavaa tutkia enemmän. Tällä hetkellä tieteellisessä kirjallisuudessa ei vaikuta olevan selkeää konsensusta siitä, mitä pelillistäminen on, ja tämä konsensuksen puute tekee kirjallisuuden löytämisestä haastavampaa. Tällä hetkellä kirjallisuudessa esimerkiksi pelillistämisen keinoista käytetään useita eri käsitteitä, kuten pelillistämiselementit (engl. *gamification elements*), olosuhteet sekä motivoivat olosuhteet ja pelisuunnitteluelementit (engl. *game design elements*). Kirjallisuudessa pelillistämiseen liittyviä käsitteitä oli muun muassa pelillinen suunnittelu (engl. *gameful design*) ja *funware*.

Tulevaisuudessa voi olla mielenkiintoista tutkia myös pelillistämisen ja leikillisyyden yhteyttä enemmän, sillä tämän kirjallisuuskatsauksen näkökulma rajasi pelillistämisen ja leikillisyyden yhteyden tarkastelun ulkopuolelle (luku 5). Luvussa 5 käsiteltiin yhteyttä hieman tarkemmin ja tarkastelussa ilmeni, että tieteellisessä kirjallisuudessa ilmenee viitteitä siitä, että yhteys on olemassa.

Lähteet

- Deterding, Sebastian, Dan Dixon, Rilla Khaled ja Lennart Nacke. 2011. "From game design elements to gamefulness: Defining "gamification" ". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011*: 9–15. doi:10.1145/2181037.2181040.
- Domínguez, Adrián, Joseba Saenz-De-Navarrete, Luis De-Marcos, Luis Fernández-Sanz, Carmen Pagés ja José Javier Martínez-Herráiz. 2013. "Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes". *Computers and Education* 63:380–392. ISSN: 03601315. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.020.
- Dubois, Daniel J., ja Giordano Tamburrelli. 2013. "Understanding gamification mechanisms for software development". *2013 9th Joint Meeting of the European Software Engineering Conference and the ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering, ESEC/FSE 2013 - Proceedings*: 659–662. doi:10.1145/2491411.2494589.
- García, Félix, Oscar Pedreira, Mario Piattini, Ana Cerdeira-Pena ja Miguel Penabad. 2017. "A framework for gamification in software engineering". *Journal of Systems and Software* 132:21–40. ISSN: 01641212. doi:10.1016/j.jss.2017.06.021.
- Hamari, Juho. 2015. *Gamification - motivations & effects*, 1–128. ISBN: 9789526060552.
- Hamari, Juho, Jonna Koivisto ja Harri Sarsa. 2014. "Does gamification work? - A literature review of empirical studies on gamification". *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*: 3025–3034. ISSN: 15301605. doi:10.1109/HICSS.2014.377.
- Huizinga, Johan. 1998. *Homo Ludens Iis 86*. Nide Reprint of. International Library of Sociology. Sociology of Culture, Vol. 3. Routledge. ISBN: 9780415175944.
- Huotari, Kai, ja Juho Hamari. 2012. "Defining gamification - A service marketing perspective". *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012: "Envisioning Future Media Environments"*, *MindTrek 2012*: 17–22. doi:10.1145/2393132.2393137.

Kumar, Janaki, ja Mario Herger. 2013. "Gamification at Work: Designing Engaging Business Software", 528–537. doi:10.1007/978-3-642-39241-2_58.

Morschheuser, Benedikt, Lobna Hassan, Karl Werder ja Juho Hamari. 2018. "How to design gamification? A method for engineering gamified software". *Information and Software Technology* 95 (April 2017): 219–237. ISSN: 09505849. doi:10.1016/j.infsof.2017.10.015.

Pedreira, O., F. García, N. Brisaboa ja M. Piattini. 2015. "Gamification in software engineering - A systematic mapping". *Information and Software Technology* 57 (1): 157–168. doi:10.1016/j.infsof.2014.08.007.

Robson, Karen, Kirk Plangger, Jan H. Kietzmann, Ian McCarthy ja Leyland Pitt. 2015. "Is it all a game? Understanding the principles of gamification". *Business Horizons* 58 (4): 411–420. ISSN: 00076813. doi:10.1016/j.bushor.2015.03.006.

Seaborn, Katie, ja Deborah I. Fels. 2015. "Gamification in theory and action: A survey". *International Journal of Human Computer Studies* 74:14–31. ISSN: 10959300. doi:10.1016/j.ijhcs.2014.09.006.

Stenros, Jaakko, Markus Montola ja Frans Mäyrä. 2007. "Pervasive games in ludic society". *Proceedings of the 2007 Conference on Future Play, Future Play '07*: 30–37. doi:10.1145/1328202.1328209.

Vasilescu, Bogdan, Alexander Serebrenik, Premkumar Devanbu ja Vladimir Filkov. 2014. "How social Q&A sites are changing knowledge sharing in open source software communities". *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*: 342–354. doi:10.1145/2531602.2531659.