PELILLISTÄMINEN TUOTTAVUUDEN EDISTÄMISESSÄ OHJELMISTOKEHITYKSESSÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintutkielma

2025

Eljas Iivonen

Tarkastaja: Tutkijaopettaja Kalle Elfvengren

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUTin insinööritieteiden tiedekunta

Tuotantotalous

Eljas Iivonen

Pelillistäminen tuottavuuden edistämisessä ohjelmistokehityksessä
Gamification in enhancing productivity in software development

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2025

41 sivua, 10 kuvaa ja 5 taulukkoa

Tarkastaja: Tutkijaopettaja Kalle Elfvengren

Avainsanat: pelillistäminen, tuottavuus, ohjelmistokehitys, sisäinen motivaatio, työhyvinvointi

Keywords: gamification, productivity, software development, intrinsic motivation, employee well-being

Ohjelmistoyritysten tuottavuus on monimuotoinen kokonaisuus, johon vaikuttavat teknisten tekijöiden lisäksi vahvasti inhimilliset tekijät. Pelillistäminen, eli pelien elementtien hyödyntäminen ei-pelillisissä konteksteissa on noussut lähivuosina potentiaaliseksi keinoksi parantaa työn mielekkyyttä ja tehokkuutta muokkaamalla käytäntöjä pelimäisiksi.

Tämä työ on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitkä ovat ohjelmistoalan tuottavuuteen vaikuttavat keskeiset tekijät ja miten pelillistäminen voi toimia työkaluna tuottavuuden tehostamisessa. Teoreettisessa osassa käsitellään pelillistämisen keskeisiä käsitteitä, sen sovellusalueita ja suunnitteluelementtejä, kuten tavoitteita, palkitsemista ja palautetta. Lisäksi tarkastellaan tuottavuuden määrittelyä ohjelmistokehityksen kontekstissa ja sen erityispiirteitä. Tutkimuksessa analysoidaan kahta pelillistämisen viitekehystä, GOAL ja Octalysis, ja niiden soveltamista ohjelmistokehityksen työtehtäviin.

Johtopäätöksenä todetaan, että oikein kohdennettuna ja suunniteltuna pelillistäminen tarjoaa ohjelmistoyrityksille mahdollisuuden parantaa tuottavuutta tukemalla motivaatiota ja työhyvinvointia. GOAL- ja Octalysis-viitekehysten yhdistelmä mahdollistaa tehokkaiden pelillistettyjen järjestelmien suunnittelun, jotka kohdistuvat erityisesti työntekijöiden sisäisiin motivaatiotekijöihin.

Sisällysluettelo

1 Johdanto 4
1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset 4
1.2 Työn rajaus ja tutkimusmenetelmä 5
1.3 Työn rakenne 6
2 Pelillistäminen 7
2.1 Pelillistämisen taustaa ja historia 7
2.2 Pelillistämisen määritelmä 8
2.3 Sisäinen ja ulkoinen pelillistäminen 9
2.4 Motivaatio 11
2.5 Pelaajatyypit 13
2.6 Pelillistämisen elementit 14
3 Tuottavuus ohjelmistokehityksessä 19
3.1 Tuottavuuden määritelmä 19
3.2 Tuottavuuden mittaaminen ohjelmistoyrityksessä 19
3.3 Tuottavuuteen vaikuttavat keskeiset tekijät ohjelmistoyrityksessä 21
4 Pelillistäminen tuottavuuden edistämisessä 26
4.1 Pelillistämisen mahdollisuudet ohjelmistoyrityksessä 26
4.2 Pelillistämisen implementointi ohjelmistoyrityksessä 27
4.2.1 GOAL-viitekehys 27
4.2.2 Octalysis-viitekehys 29
4.2.3 GOAL- ja Octalysis-kehysten yhteiskäyttö 32
4.3 Riskit ja haasteet 33
5 Johtopäätökset 35
Lähteet 38

1 Johdanto

Pelillistämiseksi kutsutaan prosessia, jossa pelien eri elementtejä ja pelisuunnittelun periaatteita sovelletaan ei-pelillisessä kontekstissa, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi työelämässä tai koulutuksessa (Hamari, 2017). Jo pitkään yritykset ovat hyödyntäneet erilaisia pelillisiä kannustimia, kuten tulostaulukoita tai osallistumismerkkejä motivoitavakseen työntekijöitään. Nykypäivänä, kun suurin osa toiminnastamme tapahtuu digitaalisen maailman kautta, on mahdollista muuntaa myös perinteisiä prosesseja mukaansatempaavimmiksi pelillistämisen avulla (Robson et al., 2015).

Ohjelmistoyrityksessä yksi tärkeimmistä resursseista on henkilöstö. Henkilöstö suunnittelee, kehittää, luo ja julkaisee ohjelmistot. Varsin tärkeää onkin varmistaa, että kehittäjät ovat tyytyväisiä sekä ymmärtää mitkä asiat parantavat työntekijöiden työhyvinvointia (Stol, Schaarschmidt & Goldblit, 2022). Ohjelmistoyrityksissä työntekijöiden työnkuvaan kuuluvien tehtävien luonne on usein hyvin yksityiskohtaista ja toistuvaa, joka voi pitkällä aikavälillä heikentää motivaatiota, sitoutumista ja työhyvinvointia.

Henkilöstöjohtamista pidetäänkin ohjelmistoprojekteissa keskeisenä haasteena. Ohjelmistojen kehittäjien työtehtäviä ei voi toistaiseksi korvata koneilla tai tekoälyllä, jolloin työtekijöiden motivointi, sitoutuminen ja työhyvinvointi nousevat menestyksen avaintekijöiksi (García et al., 2017).

1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tarkastella, kuinka pelillistäminen voi edistää tuottavuutta ohjelmistokehityksessä. Työssä perehdytään pelillistämisen periaatteisiin ja käytäntöihin sekä tuottavuuteen ja sen keskeisiin erityispiirteisiin ohjelmistokehityksessä. Lopuksi tavoitteena on tarkastella pelillistämistä ja ohjelmistokehityksen tuottavuuden keskeisiä tekijöitä yhdessä ja arvioida kuinka soveltaa pelillistämistä tehokkaasti tuottavuuden edistämisessä.

Työn päätutkimuskysymys on:

”Kuinka pelillistämisellä voi parantaa tuottavuutta ohjelmistokehityksen työtehtävissä”

Päätutkimuskysymystä tuetaan kahden osakysymyksen avulla. Osakysymykset ovat:

”Mitkä ovat tuottavuuden keskeiset osa-alueet ohjelmistokehityksessä?”

”Mitkä ovat pelillistämisen perusperiaatteet?”

1.2 Työn rajaus ja tutkimusmenetelmä

Tämä työ on rajattu tarkastelemaan pelillistämisen vaikutuksia tuottavuuteen ohjelmistoyrityksissä. Ohjelmistokehityksen kirjallisuudessa tutkimukset keskittyvät tyypillisesti joko pelillistettyihin ohjelmistoihin, joissa painopiste on käyttäjäkokemuksen ja asiakasuskollisuuden parantamisessa, tai ohjelmistokehitysprosessin opetuksen parantamisessa (Stol, Schaarschmidt & Goldblit, 2022). Tässä tutkimuksessa näkökulma kohdistetaan työntekijöihin ohjelmistoyritysten sisällä ja tutkitaan, kuinka pelillistäminen voi vaikuttaa heidän työtehtäviensä tuottavuuteen.

Tämä kandidaatintyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jossa hyödynnetään aiempaa tutkimusta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tarjoaa tarkasteltavasta aiheesta yleiskatsauksen ilman tarkkoja rajoitteita, joka mahdollistaa laaja-alaisen tarkastelun aiheen historiasta, kehityskulusta ja nykyhetkestä (Salminen, 2011). Tässä työssä käytetään narratiivista lähestymistapaa, jossa tavoitteena on tiivistää aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja lopuksi luoda suosituksia pelillistämisen soveltamisesta ohjelmistoyrityksissä. Kirjallisuuskatsaus valittiin työn menetelmäksi sen joustavuuden ja soveltuvuuden vuoksi, sillä se mahdollistaa pelillistämisen ja työhyvinvoinnin laaja-alaisen tarkastelun ohjelmistoyrityksen kontekstissa.

Kirjallisten lähteiden etsimisessä on hyödynnetty pääosin LUT-yliopiston tieteellistä nettikirjastoa LUT Primoa sekä Google Scholar -hakukonetta ja Scopus -tietokantaa. Hakusanoina on käytetty pääosin englanninkielisiä termejä, jotka keskittyvät pelillistämisen, työhyvinvoinnin ja ohjelmistokehityksen ympärille.

1.3 Työn rakenne

Tämä kandidaatin työ koostuu johdannosta ja kolmesta pääluvusta. Ensimmäisessä pääluvussa keskitytään pelillistämiseen käsitteenä, sen eri käytäntöihin ja sen erityispiirteisiin. Toisessa pääluvussa keskitytään tuottavuuden eri osa-alueisiin, keskeisiin tekijöihin ja erityispiirteisiin ohjelmistoalalla. Kolmannessa pääluvussa pyritään sitomaan kaksi edellistä päälukua yhteen ja tarkastelemaan mitä ratkaisuja pelillistäminen voi tuoda tuottavuuden eri ongelmakohtiin ohjelmistokehityksessä. Johtopäätöksissä palataan päätutkimuskysymykseen ja esitellään tutkimuksen löydökset sekä tiivistetään havainnot ja esitellään mahdolliset ehdotukset.

Kuva 1: Tutkielman rakenne

2 Pelillistäminen

Luvussa tarkastellaan pelillistämistä käsitteenä, sen historiaa, määritelmää ja soveltamistapoja. Lisäksi käsitellään pelillistämisen taustalla vaikuttavia tekijöitä, kuten motivaatiota, pelaajatyyppejä ja pelillistämisen elementtejä.

2.1 Pelillistämisen taustaa ja historia

Pelillistäminen käsitteenä on varsin uusi ja saanut vasta viime vuosikymmenellä enemmän huomiota (Deterding et al., 2011). Ilmiön taustat ulottuvat kuitenkin pidemmälle historiaan. Pelillistämisen juuria on jäljitetty varhaisiin peleihin sekä peleihin liittyviin käytäntöihin. Esimerkiksi 1900-luvun alussa partioliikkeissä otettiin käyttöön merkkijärjestelmät, joiden avulla pyrittiin kannustamaan jäseniä osallistumaan erilaisiin tehtäviin ja siten parantamaan heidän tehokkuuttaan. Näitä merkkejä on pidetty yhtenä varhaisimmista pelillistämisen strategioista (Sharma & Sharma, 2023).

Ensimmäisiä viitteitä verkkosysteemien pelillistämisestä on jo vuodelta 1980-luvulta, mutta ensimmäisen kerran termiä pelillistäminen käytettiin nykyisessä merkityksessä vuonna 2003. Tuolloin englantilainen kehittäjä ja suunnittelija perusti konsulttiyrityksen, jonka tavoitteena oli kehittää pelimäisiä käyttöliittymiä ohjelmistoihin. Vaikka yritys ei saavuttanut kaupallista menestystä, ajatus pelimekaniikkojen hyödyntämisestä muissa yhteyksissä säilyi (Werbach & Hunter, 2012).

2000-luvun puolivälillä pelillistämisen käsite alkoi saada uudestaan enemmän huomiota digitaalisten pelien ja verkkoteknologioiden kasvun myötä. Mobiilisovellukset, kuten Foursquare ja verkkosivustot, kuten Stack Overflow alkoivat omaksumaan moninpelivideopelien suunnitteluelementtejä, kuten tulostauluja ja merkkejä motivoidakseen käyttäjiään osallistumaan aktiivisemmin.

Monet suunnittelutoimistot ja startup-yritykset alkoivat tarjota pelillistämiseen perustuvia ratkaisuja ja ohjelmistoja sekä suuret kansainväliset yritykset, kuten Oracle ja SAP alkoivat tutkia pelillistämisen mahdollisuuksia. Nykyään pelillistämistä hyödynnetään monilla eri aloilla, kuten koulutuksessa, terveydenhuollossa, innovaatioissa ja liiketoiminnassa (Nacke

& Deterding, 2017). Pelillistäminen on vakiinnuttanut asemansa käytäntönä ja merkittävänä teollisuudenalana, jonka arvon on arvioitu kasvavan yli 172,4 miljardiin Yhdysvaltain dollariin vuoteen 2030 mennessä (Markets, 2025).

2.2 Pelillistämisen määritelmä

Pelillistämisen taustalla on ajatus siitä, että pelit ovat tehokkaita motivoimaan käyttäjiä sitoutumaan ja toimimaan tavoitellulla tavalla (Deterding et al., 2011). Pelillistämistä tutkittu runsaasti viime vuosina ja sitä on pidetty yhtenä tehokkaimmista lähestymistavoista sitouttamaan käyttäjiä. Ytimessä on motivaation parantaminen pelimäisten kokemusten avulla. Sen vuoksi monet organisaatiot ovat ryhtyneet hyödyntämään pelillistämistä työntekijöiden hyvinvoinnin tukemiseksi, sillä hyvinvointi on keskeinen tekijä tuottavuuden, työtyytyväisyyden ja suorituskyvyn taustalla (Lehtoranta, Xi & Hamari, 2024)

Deterding et al. (2011) ovat määritelleet pelillistämisen olevan ”*pelisuunnittelun elementtien käyttöä ei-pelisidonnaisissa yhteyksissä* ”. Deterdingin et al. (2011) mukaan keskeistä pelillistämisessä on se, että pelillistetyt sovellukset eivät ole täysimittaisia pelejä tai niin sanottuja vakavia pelejä. Vakavilla peleillä viitataan kaikkiin peliohjelmistoihin, jotka on kehitetty tarjoamaan enemmän kuin pelkkää viihdettä – esimerkiksi oppimista tai koulutusta. Sen sijaan pelillistetyt sovellukset hyödyntävät peleistä peräisin olevia suunnitteluelementtejä jo olemassa olevaan ympäristöön. Tällaisia elementtejä ovat yleisimmin pisteet, tasot tai tulostaulukot.

Pelillistämisen käsitettä voidaan tarkentaa sijoittamalla se pelin ja leikin väliselle asteikolle. Pelillistämisen tavoitteena on luoda ”pelinomaisuutta” (*gamefulness*), joka on erillinen käsite ”leikkisyydestä” (*playfulness*). Leikki on laajempi ja vapaamuotoisempi käsite. Leikkisyys on vapaamuotoista, luovaa ja improvisoitua toimintaa, jossa toimintoja yhdistellään mielivaltaisesti tai kaaosmaisesti ilman ennalta määrättyjä päämääriä tai sääntöjä. Pelinomaisuus taas viittaa tarkkaan sääntöjen ohjaamaan, tavoitteelliseen ja usein kilpailulliseen toimintaan, jossa pyritään saavuttamaan selkeästi määritettyjä päämääriä (Deterding et al., 2011).

Huotarin ja Hamari (2014) mukaan Deterdingin määritelmä pelillistämisestä on jossain määrin ongelmallinen, sillä Deterdingin mukaan pelillistämisessä käytettävien tekijöiden on oltava samoja kuin peleissä käytettävät, riippumatta millaisia vaikutuksia tai lopputuloksia saavutetaan. On epäselvää, mitkä elementit ovat ainutlaatuisia peleille ja mitkä lopputulokset voidaan katsoa johtuvan peleistä. Huotari ja Hamari ehdottavat vaihtoehtoista määritelmää, jossa pelillistäminen nähdään prosessina, jossa palveluita parannetaan motivoivilla tekijöillä, jotka herättävät pelillisiä kokemuksia ja vaikuttavat siten käyttäytymiseen. Määrittelyssä korostuu, että pelillistämisen tarkoitus on herättää käyttäjässä samanlaisia psykologisia kokemuksia, joita pelit herättävät.

Näiden kahden määritelmän perusteella voidaan todeta, että pelillistämisen tarkka määrittely on haastavaa, eikä yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää ole olemassa. Käsitteen rajat ovat epämääräiset ja riippuvat näkökulmasta ja käyttökontekstista. Yleisenä haasteena on rajata selkeä ero pelien ja ei-pelin välille, erottaa ”peli” ja ”leikki” toisistaan (Staller & Koerner, 2021), tai määrittää ero pelillistämisen ja vakavien pelien välillä (Mulcahy, Zainuddin & Russell-Bennett, 2021).

Siitä huolimatta pelillistämistä kuvataan usein Deterdingin et al. (2011) määritelmän mukaisesti: ”*pelisuunnittelun elementtien käyttämiseksi ei-pelisidonnaisissa yhteyksissä*”, vaikka sen rajat ovat vaihtelevia ja kontekstiriippuvaisia. Pelillistämistä kannattaakin enemmän pitää kattoterminä, joka sisältää kaikenlaiset motivoivat ja immersiiviset menetelmät, joilla voidaan luoda pelimäisiä kokemuksia (Lehtoranta, Xi & Hamari, 2024).

2.3 Sisäinen ja ulkoinen pelillistäminen

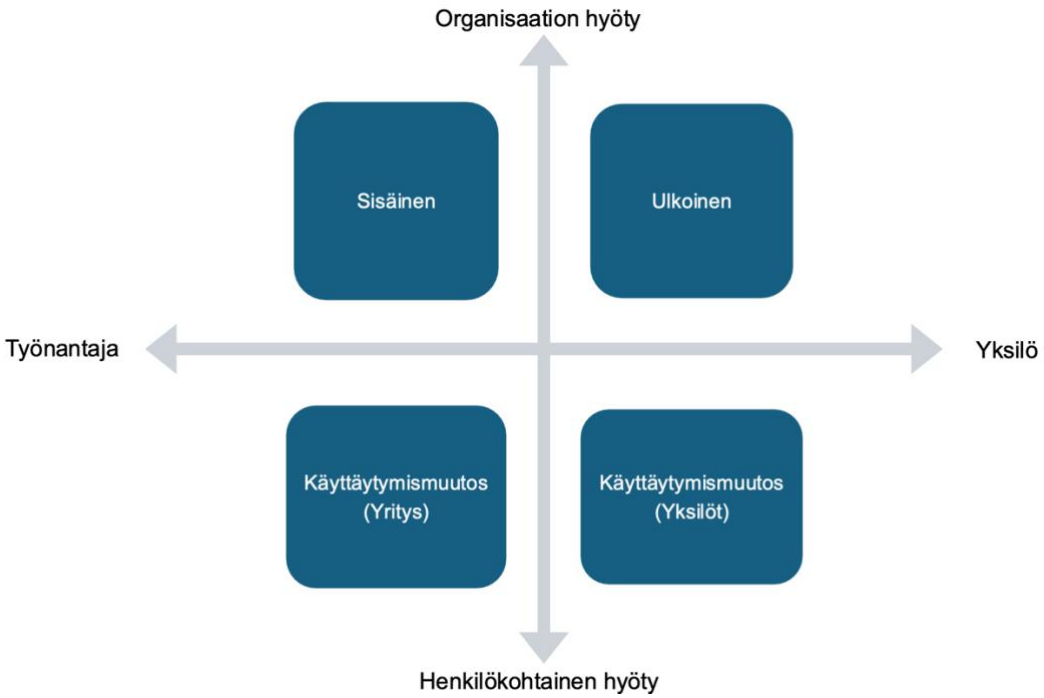
Pelillistäminen voidaan jakaa kahteen pääkategoriaan loppukäyttäjän perusteella. Loppukäyttäjä voi olla joko työntekijä (business-to-employee) tai asiakas (business-to-customer) (Reiners & Wood, 2015). Työntekijöille suunnattua pelillistämistä kutsutaan sisäiseksi pelillistämiseksi, kun taas asiakkaille kohdennettu pelillistäminen määritellään ulkoiseksi pelillistämiseksi.

Sisäistä pelillistämistä hyödynnetään organisaatioiden sisällä esimerkiksi tuottavuuden, innovaation tai työntekijöiden välisen yhteistyön edistämiseksi. Ulkoisen pelillistämisen tavoitteena on puolestaan parantaa asiakassuhteita ja sitoutumista markkinatavoitteiden

näkökulmasta. Tavoitteena on asiakasuskollisuuden kasvattaminen ja liiketoiminnallisen arvon lisääminen (Werbach & Hunter, 2012).

Sisäinen ja ulkoinen pelillistäminen vaativat erilaisia lähestymistapoja. Kuluttajamarkkinoilla palkinnot ja statukseen liittyvät elementit voivat toimia tehokkaina kannustimina, kun taas työyhteisössä huonosti suunnitellut palkitsemismekanismit voivat aiheuttaa ristiriitoja ja heikentää tiimihenkeä. Tästä syystä on tärkeää ymmärtää, sisäisen ja ulkoisen pelillistämisen erilaiset tavoitteet, toteutusprosessit ja vaikutukset organisaatiokontekstissa (Reiners & Wood, 2015).

Pelillistämistä sovelletaan myös käyttäytymisen muutokseen tähtäävissä ohjelmissa, joissa tavoitteena on luoda uusia hyödyllisiä käyttäytymistapoja. Tällaisia voivat esimerkiksi terveyttä edistävät kannustimet, kuten terveellisempi ruokavalio tai fyysisen aktiivisuuden lisääminen. Näitä ohjelmia järjestävät tyypillisesti julkiset toimijat tai voittoa tavoittelemattomat organisaatiot (Werbach & Hunter, 2012). Kuva 2. havainnollistaa pelillistämisen eri muodot ja hyödyt kaavion avulla.



Kuva 2: Pelillistämisen luokittelu: sisäinen, ulkoinen ja käyttäytymisen muutos mukaillen (Werbach & Hunter, 2012).

2.4 Motivaatio

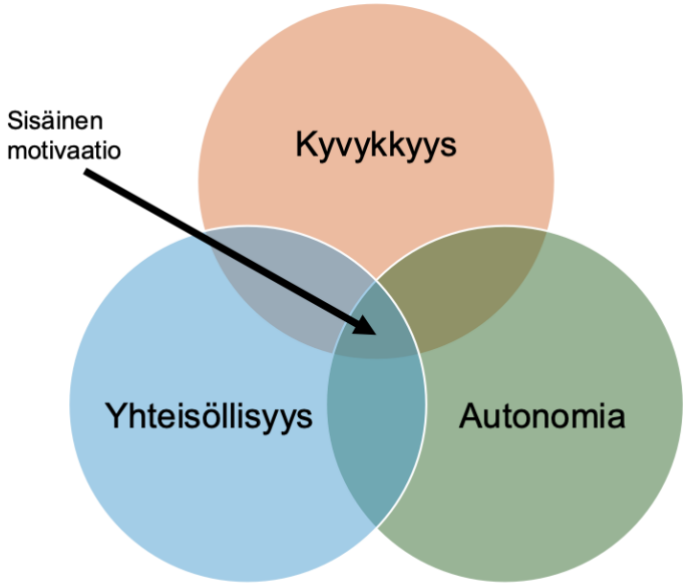
Pelillistämisen perusperiaatteena on vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen hyödyntämällä motivaatiotekijöitä, jotka ohjaavat käyttäytymistä ja emotionaalisia reaktioita (Robson et al., 2015). Motivaatiota ilmenee silloin, kun yksilö kokee energisyyttä, innostusta ja halua toimia jonkin tavoitteen saavuttamiseksi. Motivoitunut henkilö on aktiivinen ja halukas saavuttamaan päämääränsä. Sen sijaan henkilö, joka ei koe minkäänlaista inspiraatiota tai energiaa toimintaan on motivaatiokyvytön (Ryan & Deci, 2000b).

Yksi käytetyimmistä ja viitatuimmista teoreettisista kehyksistä pelillistämistutkimuksessa on Decin ja Ryanin (2000a) itseohjautuvuusteoria (Self-Determination Theory, SDT). Sen avulla voidaan ymmärtää pelillistämisen taustalla vaikuttavia psykologisia tekijöitä ja motivaatioprosesseja. Teorian avulla on myös mahdollista arvioida pelillistämisen tehokkuutta ja suunnitella käyttäjien motivaatiota ja sitoutumista tukevia toimenpiteitä (Gao, 2024).

Ryan ja Decin (2000a) itseohjautuvuusteorian mukaan motivaatio jakautuu sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon. Sisäistä motivaatiota syntyy silloin kun henkilö toimii omasta halustaan esimerkiksi siksi, että toiminta on mielekästä ja nautinnollista itse tuottaman tyydytyksen vuoksi eikä jonkin ulkoisen seurauksen saavuttamiseksi.

Sisäiset motivaattorit luovat kestävää motivaatiota, sillä ne lähtevät henkilöstä itsestään, jolloin voimaa saa tekemisestä, eikä motivaatio ole riippuvaista ulkoisista tekijöistä. Ulkoista motivaatiota syntyy silloin, kun toimintaa tehdään jonkin erillisen päämäärän saavuttamiseksi, esimerkiksi ulkoisten kannustimien tai palkintojen vuoksi (Ryan & Deci, 2000b).

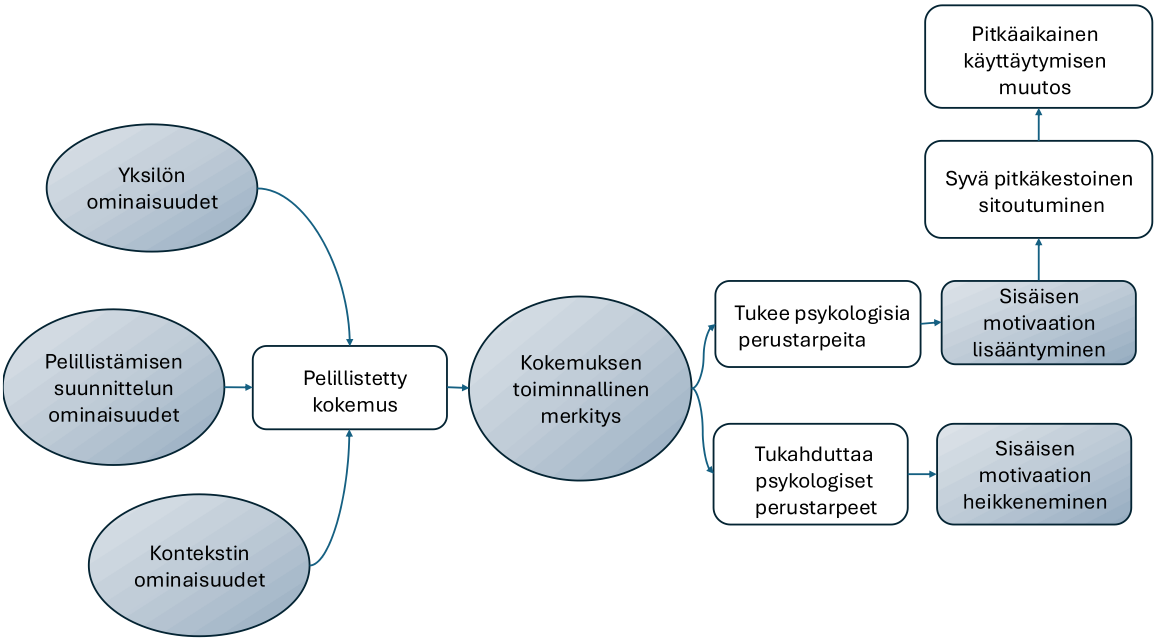
Itseohjautuvuusteorian mukaan sisäinen motivaatio syntyy kolmen psykologisen perustarpeen täyttyessä: **autonomia**, **kyvykkyys** ja **yhteisöllisyys**, (kuva 3). Autonomialla tarkoitetaan kokemusta siitä, että omiin päätöksiin ja toimintaan voidaan vaikuttaa vapaasti. Kyvykkyys liittyy tunteeseen omasta osaamisesta ja siitä, että annetuista tehtävistä suoriudutaan. Kolmas perustarve, yhteisöllisyys, viittaa haluun kuulua ryhmään ja kokea yhteenkuuluvuutta muiden kanssa. Kun nämä tarpeet täyttyvät, sisäinen motivaatio vahvistuu, ja niiden puuttuessa sisäinen motivaatio laskee (Reiners & Wood, 2015).



Kuva 3: Kolme psykologisen perustarpeen suhde ja sisäinen motivaatio mukaillen (Ryan ja Deci 2000)

Pelillistämisessä sisäinen ja ulkoinen motivaatio yhdistyvät. Pelillistäminen toimii ulkoisen motivaation muotona, jossa hyödynnetään ulkoisia motivaattoreita, kuten pisteitä, merkkejä, tasoja ja muita palkintoja rohkaisemaan osallistumista. Näillä kannustimilla pitkällä aikavälillä voi olla vaikutusta myös sisäisen motivaation kehittymiseen (Ribeiro e Silva & Carneiro Pinto, 2025). Voi sanoa, että pelillistämisen avulla hyödynnetään ulkoisia motivaatio tekijöitä luomaan sisäistä motivaatiota. Kuva 4 havainnollistaa, miten pelillistäminen vaikuttaa ihmisen motivaatioon ja käyttäytymiseen itsemääräämisteorian viitekehyksessä (Gao, 2024).

Työympäristöissä sisäisen motivaation vahvistaminen on kestävämpi ja kustannustehokkaampi strategia kuin ulkoisiin palkkioihin nojaaminen. Sisäiset motivaattorit eivät vaadi jatkuvaa seurantaa tai eskaloituvia kannustimia, toisin kuin ulkoiset, joiden teho voi heikentyä ajan myötä. Tämä näkyy esimerkiksi palkankorotuksissa, johon työntekijä tottuu varsin nopeasti (Perryer et al., 2016).



Kuva 4: Pelillistämisen vaikutus sisäiseen motivaatioon ja käyttäytymiseen SDT-viitekehyksen mukaan mukaillen (Gao, 2024).

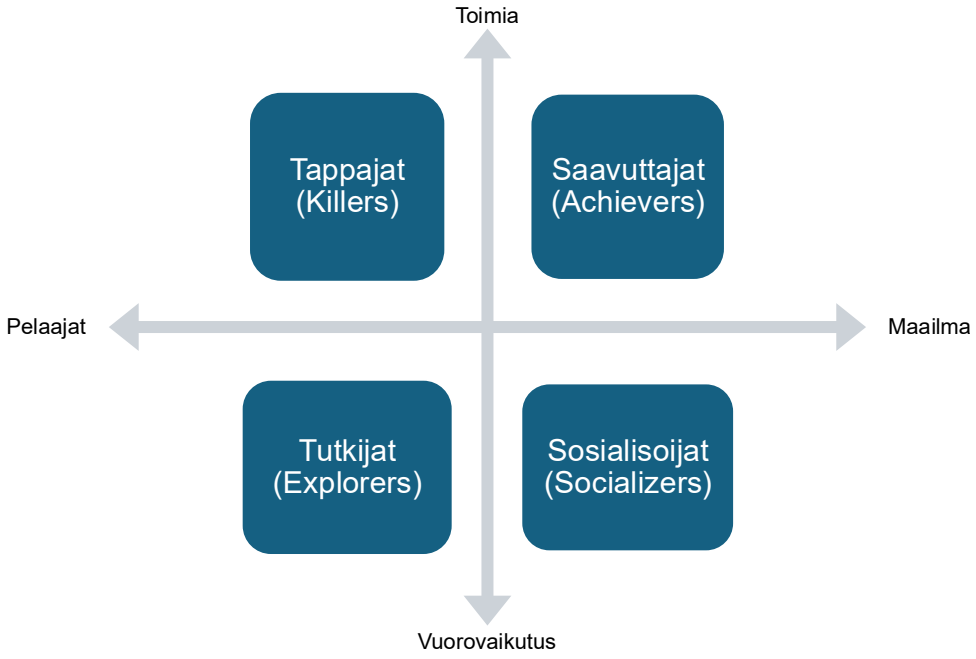
2.5 Pelaajatyypit

Olennaista pelillistämisessä on ymmärtää kohdeyleisö, eli pelaajatyypit, sekä eri pelaajien kokemat tunteet pelatessa. Kaikki pelaajat eivät ole samanlaisia ja eri asiat motivoivat eri pelaajia eri tavalla. (Robson et al., 2015).

Pelillistämistutkimuksessa hyödynnetään usein Bartlen (1996) luokitusta, jossa pelaajien persoonallisuuksia voidaan kuvata koordinaatiston avulla. Tässä koordinaatistossa vaaka-akseli kuvaa suuntautuuko pelaajan kiinnostus enemmän muihin pelaajiin vai pelin maailmaan, kun taas pystyakseli erottaa, haluaako pelaaja toimia itse vai olla enemmän vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa (kuva 5). Akselien risteyskohtiin syntyy neljä pääpelaajatyyppiä, jotka ovat seuraavat:

- Tappajat (Killers), jotka kokevat mielihyvää muiden pelaajien haastamisesta, draaman synnyttämisestä tai hallitsemisesta.
- Saavuttavat (Achievers), joita motivoi kilpailu ja haastavien tavoitteiden saavuttaminen.

- Tutkijat (Explorers), jotka haluavat syventyä pelimaailmaan ja sen mekaniikkoihin
- Sosialisoijat (Socializers), jotka ovat kiinnostuneita enemmän ihmissuhteiden luomisesta kuin itse pelaamisesta.



Kuva 5: Bartlen pelaajatyypit mukaillen Bartle (1996)

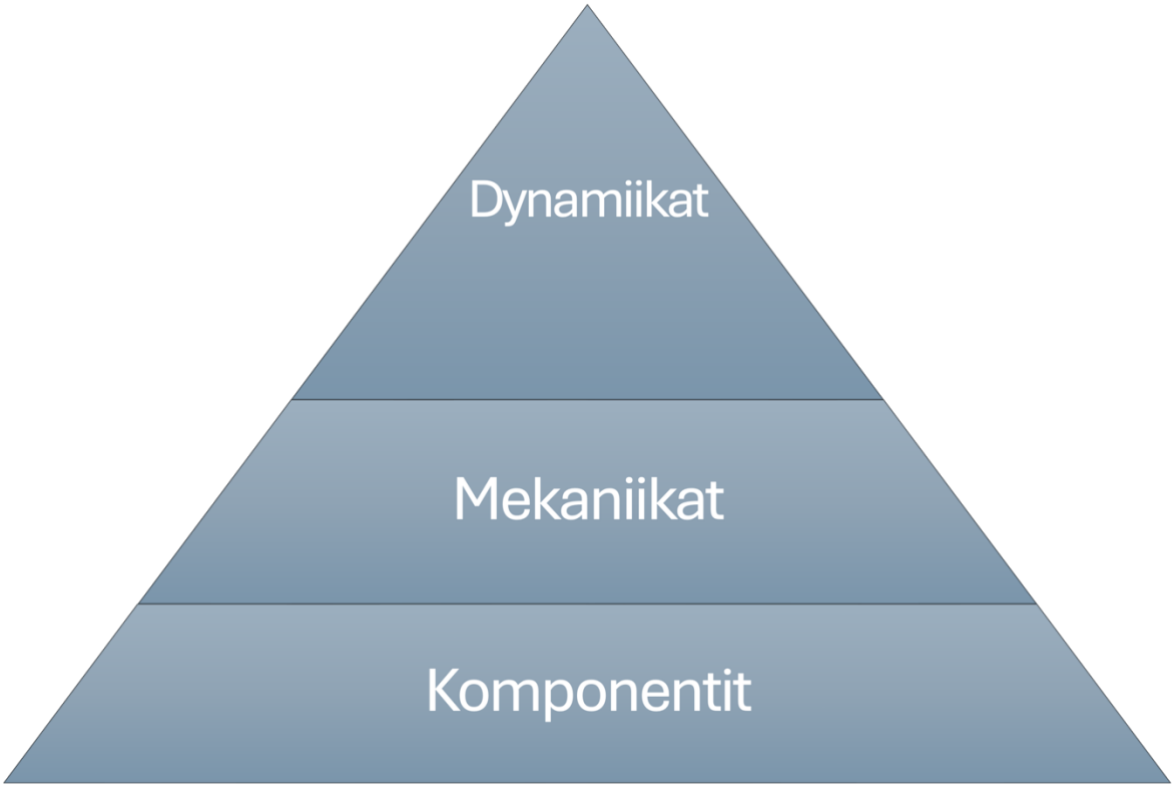
2.6 Pelillistämisen elementit

Pelillistäminen perustuu erilaisien pelimekaniikkojen ja komponenttien hyödyntämiseen (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014). Pelimekaniikat ovat pelillistämisen perusprosesseja, jotka ajavat kokemusta eteenpäin ja joiden avulla saavutetaan osallistumista (Werbach & Hunter, 2012). Werbach ja Hunter ovat jakaneet pelillistämisen kolmeen hierarkkiseen tasoon:

1. Dynamiikat, jotka kuvaavat kokemuksen abstrakteja rakenteita, kuten tunteita, tarinalisuutta ja edistymistä.
2. Mekaniikat, eli prosessit ja logiikat, joiden avulla käyttäytymistä ohjataan.
3. Komponentit, eli konkreettiset videopeleistä tutut elementit, kuten pisteet, tasot, merkit ja tulostaulukot.

Nämä kolme tasoa muodostavat pelillistämisen suunnittelupyramidin (kuva 6), jossa komponentit toteuttavat mekaanisia prosesseja, jotka mahdollistavat dynaamiset vaikutukset

käyttäjän kokoemukseen. Hyvin suunniteltu näiden tasojen yhdistelmä tukee psykologisia perustarpeita synnyttäen sisäistä motivaatiota, pitkäaikaista sitoutumista ja käyttäytymisen muutosta (Werbach & Hunter, 2012).



Kuva 6: Pelillistämisen elementtien hierarkia mukaillen (Werbach & Hunter, 2012).

Nah et al. (2019) ovat kirjallisuuskatsauksessaan tunnistaneet pelillistämisen kahdeksan perusperiaatetta ja strategiaa. Nämä periaatteet voidaan yhdistää pelillistämisen elementtien kolmitasoiseen malliin:

Haasteiden avulla tarjotaan käyttäjälle mahdollisuus kasvuun ja kehitykseen. Kohtuullinen haaste edistää oppimista, ongelmanratkaisua ja luovuutta. Haasteet tulee nähdä mahdollisuuksina ja säädettävä vastaamaan yksilön taitotasoa (Nah et al., 2019).

Vuorovaikutteisuudella tarkoitetaan käyttäjän mahdollisuutta saada välitöntä palautetta. Palaute tekee työstä merkityksellistä, koska sen avulla käyttäjä näkee heti oman panoksensa vaikutuksen ja tuloksen. Välitön palaute toimii havainnollisena ”koukkuna”, joka herättää huomion käyttäjälle luomalla tunteen toiminnan välittömästä vaikutuksesta ja edistymisestä (Nah et al., 2019; Perryer et al., 2016).

Tavoitteellisuudella viitataan selkeisiin ja järjestelmällisiin tavoitteisiin, jotka liittyvät organisaation ja käyttäjän päämääriin. Tavoitteet asettavat käyttäjälle korkeampia odotuksia, vahvistavat itseluottamusta ja pystyvyyden tunnetta sekä niiden saavuttaminen lisää tyytyväisyyttä parantaen suoritusta myös tulevaisuudessa samoissa tehtävissä. Tavoitteiden asettaminen on todettu toimivan jopa silloin kun edistyminen kohti tavoitteita on ollut harhaa (Hamari, 2017; Nah et al., 2019).

Sosiaalinen yhteys on havaittu lisäävän nautinnollisuutta ja peliin uppoutumista. Yhteydet muihin käyttäjiin mahdollistavat vertailua ja tukevat työskentelyä yhteisen tavoitteen eteen. Tällainen vuorovaikutus on havaittu lisäävän kokemuksen merkityksellisyyttä ja vahvistavan sisäistä motivaatiota (Krath, Schürmann & von Korflesch, 2021; Nah et al., 2019).

Kilpailun on havaittu edistävän suoritusten ja käyttäytymisen vertailua, erityisesti saman tasoisessa vastustaja-asetelmassa, mikä voi lisätä panostusta tehtäviin (Nah et al., 2019). Vaikutukset vaihtelevat yksilöllisesti: korkean saavutushalukkuuden omaavat hyötyvät kilpailullisesta ympäristöstä, kun taas matalan halukkuuden käyttäjillä se voi heikentää motivaatiota (Krath, Schürmann & von Korflesch, 2021; Perryer et al., 2016). Tiimityössä kilpailulliset elementit on tunnistettu tehokkaiksi motivaation ja osallistumisen edistäjiksi (Krath, Schürmann & von Korflesch, 2021).

Saavutukset ovat ihmisillä psykologien tarve, joka auttaa nostamaan itsetuntoa. Merkitykselliset tavoitteet ovat ihmisille luontaisia motivaattoreitta, jotka tuovat saavutuksen tai onnistumisen tunteen (Nah et al., 2019). Saavutuspalkintojen täytyy olla haluttuja pelaajille, muuten saavutuksen suorittaminen menettää merkityksensä. Lisäksi liian monien palkintojen tarjoaminen laimentaa saavutuksien kokonaistehoa (Robson et al., 2015).

Vahvistamisella tarkoitetaan palkitsemisrakennetta, joka perustuu käyttäjän toimintaan. Skinnerin (2019) vahvistamisteorian mukaisesti positiiviset ja negatiiviset palautteet vahvistavat käyttäytymisen toistumista. Onnistuneessa pelillistämisessä toivotut käyttäytymismallit muuttuvat automaattisiksi käyttäytymisprosesseiksi tai tottumuksiksi vahvistuksen avulla (Robson et al., 2015).

Hauskuus on keskeinen tekijä sisäisen motivaation ja pitkäkestoisen sitoutumisen kannalta (Nah et al., 2019). Pelaajien nautinnon luominen tulisi olla pelillistämisen tärkeimpiä

tavoitteita. Voidaan olettaa, etteivät käyttäjät jatka osallistumista, mikäli he eivät koe siitä nautintoa (Robson et al., 2015). Voidaan sanoa, että koko pelillistämisen idea on hyödyntää juuri niitä pelien aspekteja ei-pelillisissä konteksteissa, jotka ovat hauskoja (García et al., 2017).

Näitä periaatteita toteutetaan konkreettisesti suunnitteluelementtien eli komponenttien avulla (Nah et al., 2019). Suunnitteluelementit ovat pelillistetyn kokemuksen perusrakenne, jotka määrittelevät miten pelaajat ovat vuorovaikutuksessa, miten voitetaan ja miten hävitään sekä missä ja milloin kokemus tapahtuu. Ne määrittävät kokemuksen ja johdattelevat käyttäjän käyttäytymistä palkitsevaan lopputulokseen, joka toistetaan todennäköisesti tulevaisuudessa.

Edistymisen osoittamiseksi käytetään saavutuspalkintoja, joita pelaaja kerää edetessään, kuten pisteet, tasot tai resurssit. Erityisesti sosiaalista merkitystä omaavat saavutuspalkinnot, kuten merkit ja tulostaulukot ilmaisevat yksilön sosiaalista asemaa ja ovat voimakkaita progressiomekaniikkoja (Robson et al., 2015). Suunnitteluelementit asettuvat Werbachin ja Hunterin hierarkiassa komponentti tasolle.

Taulukko 1 esittelee Nah et al. (2019) kirjallisuuskatsauksessa tunnistetut suunnitteluelementit ja taulukko 2 havainnollistaa suunnitteluelementtien ja perusperiaatteiden yhteyden.

Taulukko 1: Pelillistämisen suunnitteluelementit mukaillen (Nah et al., 2019)

Suunnitteluelementti	Selitys
Pisteet	Ilmaisevat edistymistä tai suoritumista
Tasot	Osoittavat tavoitteen saavuttamisen
Merkit	Tunnustukset saavutuksista tai suorituksista
Tulostaulukot	Lista johtavista pisteiden kerääjistä ja tuloksista
Tehtävä	Tehtävä tai matka kohti tiettyä tavoitetta
Palaute/Edistymispalkit	Edistymisen seuranta ja visualisointi tavoitteisiin nähden
Palkinnot	Erimuotoiset tunnustukset saavutuksista
Säännöt	Menettelytapoja ja toiminnan ohjausta määrittävät periaatteet
Tiimien käyttö	Sosiaalisen dynamiikan hyödyntäminen
Markkinapaikka	Simuloitu talousjärjestelmä
Avatarit	Käyttäjiä edustavat animoidut hahmot
Tarinat	Narratiivinen konteksti tai teema sitoutumisen tueksi
Personointi	Yksilöllisyyden ja sopivuuden vahvistaminen
Roolipelaaminen	Määriteltyjen hahmojen tai roolien hyväksyminen
Suorituskykykäyrät	Suoritutumistietojen esittäminen reaaliajassa

Taulukko 2: Pelillistämisen perusperiaatteiden ja suunnitteluelementtien suhde mukaillen (Nah et al., 2019)

Periaate	Pisteet	Tasot	Merkit	Tulostaulukot	Tehtävät	Palaute	Palkinnot	Säännöt	Tiimit	Markkinapaikka	Avatarit	Tarinat	Personointi	Roolipelaaminen	Suorituskykykäyrät
Haaste	X	X	X		X	X	X	X		X					X
Vuorovaikuttei suus	X				X	X					X			X	X
Tavoitteellisuu s	X	X	X	X			X						X		
Sosiaalinen yhteys				X					X		X			X	
Kilpailu	X	X	X			X	X	X		X					
Saavutukset		X	X	X		X	X								
Vahvistaminen		X	X	X		X	X								X
Hauskuus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3 Tuottavuus ohjelmistokehityksessä

Tässä luvussa tarkastellaan tuottavuutta ohjelmistokehityksen kontekstissa. Käsittely keskittyy tuottavuuden määrittelyyn ja mittaamiseen sekä keskeisiin tekijöihin, jotka vaikuttavat ohjelmistoyritysten tuottavuuteen.

3.1 Tuottavuuden määritelmä

Tuottavuudella mitataan, kuinka tehokkaasti panoksilla saadaan tuotoksia. Tuottavuus syntyy yrityksen reaaliprosessissa ja mittaa sen suorituskykyä. Tuottavuutta voidaan tarkastella yksilön, organisaation ja kansantalouden näkökulmasta. Näkökulman mukaan panokset ja tuotokset muuttuvat. Kansantalouden tasolla tuottavuutta mitataan kansalaisten lukumäärään suhtautettuna tuotantoon, joka antaa viitteitä elintasosta. Organisaatiossa tuottavuus perustuu käytettyihin resursseihin, kuten työtunteihin ja tulosten määrään, joita voivat olla esimerkiksi valmistetut tuotteet tai palvelut (Saari, 2006). Tuottavuuden yleinen kaava on panosten suhde tuotoksiin:

$$tuottavuus = \frac{tuotokset}{panokset}$$

3.2 Tuottavuuden mittaaminen ohjelmistoyrityksessä

Ohjelmistokehityksessä perinteinen tuottavuuden mittaaminen eroaa merkittävästi perinteisestä valmistavasta teollisuudesta. Ohjelmistotuotantoprosessit ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin muiden alojen tuotantoprosessit. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että ohjelmistoyritykset kehittävät usein täysin uusia tuotteita sen sijaan, että valmistettaisiin jatkuvasti samaa tuotetta. Lisäksi ohjelmistokehitys on ihmisperusteinen toiminta ja perustuu suurelta osin luovaan työhön, jossa on jo lähtökohtaisesti paljon epävarmuuksia (Canedo & Santos, 2019; Chapetta & Travassos, 2020).

Ei ole olemassa yhtä yksimielisesti hyväksyttyä vastausta siihen, mitä tuottavuus tarkalleen tarkoittaa ohjelmistoalalla. Tuottavuutta on vaikea kuvata yhdellä mittarilla, ja tuottavuus määritelläänkin useiden näkökulmien kautta (Mota, Tives & Canedo, 2021).

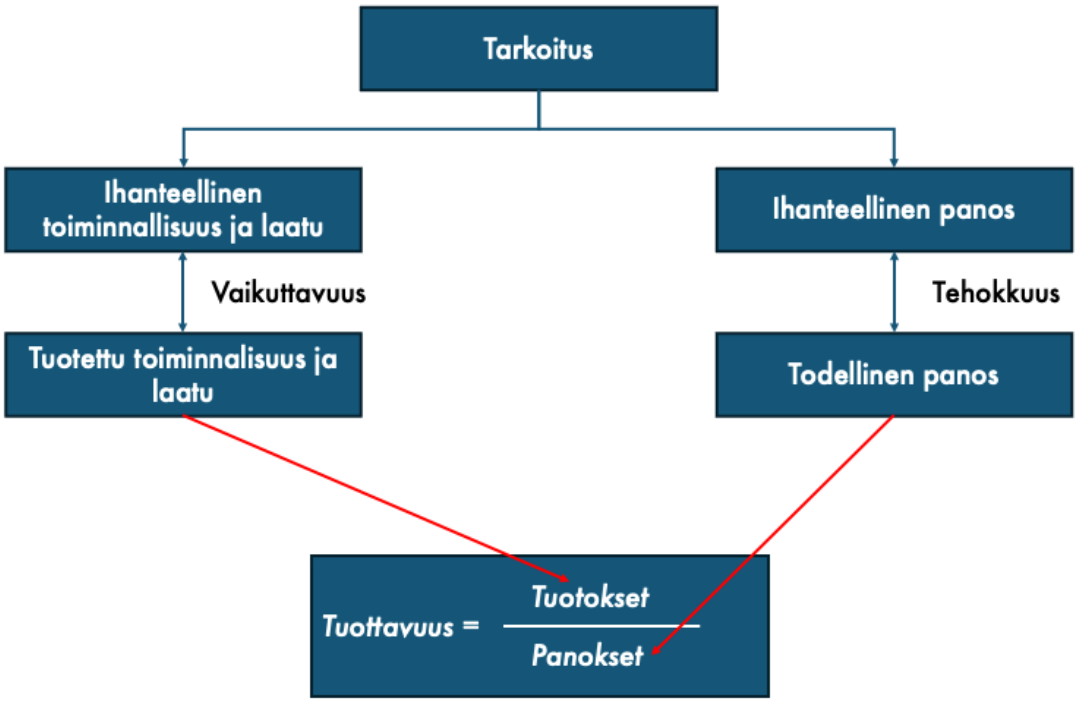
Ohjelmistokehityksessä tuottavuutta on perinteisesti mitattu ohjelmiston koon ja kehitystyöhön käytetyn työmäärän suhteella. Esimerkiksi koodipohjaisilla mittareilla kuten LOC (Lines-Of-Code), jotka mittaavat koodirivien määrää tietyssä aikayksikössä, toiminnallisilla kokomittareilla kuten Function Points (FP) ja COSMIC Function Points (CFP), jotka keskittyvät mittaamaan ohjelmiston toiminnallista kokoa teknologia- ja kieliriippumattomasti (Canedo & Santos, 2019). Historiallisesti merkittävä COCOMO-malli (Constructive Cost Model) tarjosi aikanaan tavan arvioida ohjelmiston työmäärää ohjelmiston koon ja teknisten ominaisuuksien perusteella. Vaikka malli on edelleen tunnettu, se ei huomioi inhimillisiä ja organisatorisia tekijöitä, joiden merkitys on keskeinen tuottavuuden muodostumisessa (Wagner & Ruhe, 2018).

Perinteiset ohjelmistokehityksen tuottavuuden mittarit eivät kuitenkaan ole riittävä, sillä ne eivät ota huomioon työn vaikuttavuutta eikä ohjelmiston todellista arvoa käyttäjille. Pelkkä koodirivien määrä tai kehitystunnit eivät kerro, kuinka hyvin ohjelmisto ratkaisee ongelmansa, tai kuinka laadukas lopputulos on, eikä ole vertailukelpoinen eri kielten välillä (Trendowicz & Münch, 2009).

Tutkimukset ovat myös osoittaneet, että kehittäjät eivät itse pidä mittareista, joiden tarkoituksena on tunnistaa yksittäisten kehittäjien tuottavuus. Mittareita voi helposti tulkita väärin, erityisesti sellaisten esihenkilöiden toimesta, joilla ei ole teknistä ymmärrystä rajoitteista, joita mittareihin liittyy. Tuottavuusmittareilla voi olla suoraan vaikutusta yksilön suoritusarviointeihin, joka vaikuttaa suoraan palkan määräytymiseen tai työpaikan säilyttämiseen. Tällainen voi kannustaa enemmän mittarien manipulointiin, esimerkiksi tarpeettomiin koodimuutoksiin LOC-pisteiden kasvattamiseksi (Sadowski & Zimmermann, 2019).

Ohjelmistontuottavuuden mittaamista silti vaaditaan eri organisaatioissa esimerkiksi eri työkalujen tai käytäntöjen tehokkuuden arvioimiseksi tai tuottavuutta parantamaan tarkoitetun toimenpiteen vertailemiseksi. Ei ole mahdollista hallita asioita, joita ei voi mitata (Wagner & Ruhe, 2018). Tarvitaan siis silti tuotoksen ja panoksen välinen suhde.

Sadowski ja Zimmermann (2019) ehdottavat, että ohjelmiston arvon määrittämistä sen käyttötarkoituksen perusteella. Kun ohjelmistolla on tarkoitus, voidaan selvittää miten ohjelmisto täyttää tarkoituksensa toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten osalta. Käyttötarkoituksesta voidaan johtaa ihanteellinen toiminnallisuus ja laatu sekä ihanteellinen työmäärä. Kun verrataan ihanteellista ja toteutunutta laatua ja työmäärää, saadaan tietoa tehokkuudesta ja vaikuttavuudesta. Vertaamalla tiettyyn kysymykseen vastaavia räätälöityjä mittareita, saadaan tietoa yleisesti ohjelmistontuottavuudesta. Kuva 7 havainnollistaa tätä ajattelumallia yhdistämällä ohjelmiston käyttötarkoituksen, laatuvaatimukset ja panokset tuottavuuden kokonaisuudeksi.



Kuva 7: Tuottavuuden arviointi tarkoituslähtöisesti ohjelmistokehityksessä mukaillen (Sadowski & Zimmermann, 2019)

3.3 Tuottavuuteen vaikuttavat keskeiset tekijät ohjelmistoyrityksessä

Tuottavuuteen vaikuttavat tekijät ohjelmistoyrityksessä ovat monimuotoisia ja niiden ymmärtäminen on keskeistä kilpailukyvyn ja tehokkuuden parantamiseksi. Ohjelmistokehityksen tuottavuuteen vaikuttaa moni tekijä sekä tekijät voivat vaihdella paljon riippuen eri kehitysympäristöstä. Käytännössä mahdollisia vaikuttavia tekijöitä on tuhansia, eikä kaikkien arvioiminen ole taloudellisesti järkevää. Siksi tulisi keskittyä

rajattuun määrään tekijöitä, joilla on suurin vaikutus tuottavuuteen (Trendowicz & Münch, 2009).

Ohjelmistoyritysten tuottavuutta käsittelevässä kirjallisuudessa vaikuttavat tekijät jaetaan yleisesti teknisiin ja pehmeisiin tekijöihin. Teknisiin tekijöihin kuuluvat ohjelmistotuotteisiin sekä kehitysprosessiin liittyvät asiat. Pehmeät tekijät puolestaan kattavat ei-tekniset osa-alueet, jotka liittyvät ohjelmistokehitystiimien ihmisiin ja työympäristöön (Canedo & Santos, 2019; Sadowski & Zimmermann, 2019; Wagner & Ruhe, 2018).

Ohjelmistotuotetekijöissä vaikuttavat tekijät liittyvät useimmiten ohjelmiston kokoon ja monimutkaisuuteen. Ohjelmiston koko viittaa siihen, kuinka paljon koodia järjestelmän toteuttaminen vaatii, ja monimutkaisuus puolestaan siihen, kuinka vaikeaa järjestelmän toteuttaminen on, riippumatta koodin määrästä. Suuret ja monimutkaiset järjestelmät vaativat enemmän suunnittelutyötä, mikä näkyy kasvavina resursseina ja kehitysaikoina. Lisäksi käyttöliittymävaatimuksilla ja eri laatuvaatimuksilla on merkittävä vaikutus tuottavuuteen. On eri asia kehittää graafinen käyttöliittymä kuin taustapalvelu ja korkeammat vaatimukset luotettavuudelle ja uudelleenkäytettävyydelle lisäävät kehitystyöhön panostusta. Ohjelmistotuotteisiin liittyvissä tekijöissä komponenttien uudelleenkäyttö on osoitettu merkittäväksi tuottavuutta lisääväksi tekijäksi, sillä se vähentää uuden koodin tarvetta (Chapetta & Travassos, 2020; Mota, Tives & Canedo, 2021; Sadowski & Zimmermann, 2019). Taulukossa 3 on koottu keskeisimmät ohjelmistotuotteisiin liittyvät tuottavuustekijät.

Taulukko 3: Ohjelmistotuotteisiin liittyvät tuottavuuteen vaikuttavat tekijät (mukaillen Sadowski & Zimmermann, 2019; Wagner & Ruhe, 2018)

Tekijä	Kuvaus
Joustavuus	Kuinka tiukkoja teknisiä tai toiminnallisia rajoitteita järjestelmään kohdistuu
Suoritusaikarajoitteet	Kuinka paljon käytettävissä olevaa suoritinaikaa järjestelmä käyttää
Samankaltaisuus aiempiin projekteihin	Kuinka paljon nykyinen projekti muistuttaa aiempia
Monimutkaisuus	Toiminnallinen ja rakenteellinen monimutkaisuus
Tuotteen laatu	Tuotteen laatu vaikuttaa kehittäjien motivaation ja siten tuottavuuteen
Vaatimukset	Kuinka korkeita vaatimuksia ohjelmistolta vaaditaan. Kuinka korkeaa luotettavuutta vaaditaan tai missä määrin komponenttien tulisi olla uudelleenkäytettäviä.
Ohjelmiston koko	Kuinka paljon koodia ohjelmisto sisältää
Käyttöliittymä	Kuinka monimutkainen käyttöliittymä on toteutettavana
Tekniset riippuvuudet	Onko tietovirrat ja komponentit keskenään sidonnaisia

Kehitysprosessiin liittyvät tekijät ovat myös teknisiä mutta kohdistuvat enemmän itse ohjelmistokehitysprosessin toteutukseen kuin lopulliseen tuotteeseen. Näitä ovat esimerkiksi projektin kesto, projektityyppi sekä käytettävät työkalut ja menetelmät. Pitkät projektit vaativat selkeät toimintamallit, työkalut ja yhteistyökäytännöt. Esimerkiksi ketterät menetelmät ja jatkuvat integraation työkalut on todettu olevan yhteydessä korkeampaan tuottavuuteen ja parempaan laadun hallintaan. Työkalujen ja kehitysmenetelmien valinnalla on osoitettu olevan merkittävä vaikutus tehokkuuteen, erityisesti silloin, kun ne tukevat automatisointia, virheiden hallintaa ja tiimityötä (Sadowski & Zimmermann, 2019).

Kehitysprosessiin liittyvät tekijät määrittävät miten ja minkälaisten käytäntöjen mukaan ohjelmistokehitystiimi toimii. Kehitysprosessit voivat sisältää ohjelmistokehityksen elinkaaren hallintaa, projektihallinnan menetelmiä tai tiimityöskentelyn käytäntöjä. Hyvin organisoitu kehitysprosessi mahdollistaa sujuvan työnkulun, vähentää virheitä ja antaa selkeät roolit ja vastuut tiimien sisällä. Jos prosessit eivät ole selkeitä, kehitystyö voi hidastua

ja tuottavuus kärsiä (Canedo & Santos, 2019). Taulukko 4. kokoaa keskeisimmät kehitysprosessiin liittyvät tuottavuustekijät.

Taulukko 4: Ohjelmistokehitysprosessiin liittyvät tuottavuuteen vaikuttavat tekijät (mukaillen Sadowski & Zimmermann, 2019; Wagner & Ruhe, 2018)

Tekijä	Kuvaus
Ketterä kehitys (Agile)	Käytetäänkö projekteissa ketteriä menetelmiä
Arkkitehtuuririskien hallinta	Kuinka arkkitehtuuri vähentää riskejä
Suunnittelun valmis	Kuinka suuri osa suunnittelusta on valmis ennen koodauksen aloittamista
Varhainen prototypointi	Rakennetaanko prototyyppeja jo kehitysprosessin alkuvaiheessa
Tehokas ja hyvä testaus	Kuinka hyvin virheitä löydetään ja kuinka paljon siihen tarvitsee työtä
Ulkoistus ja globaali hajautus	Kuinka suuri osa työstä on ulkoistettu tai hajautettu
Projektin kesto	Projektin kokonaiskesto
Projektityyppi	Onko kyseessä intergraatio- vai kehitysprojekti
Alustan vaihtelevuus	Kuinka usein kehitysalustassa tapahtuu merkittäviä muutoksia

Kuten aiemmin todettiin, ohjelmistokehitys on vahvasti ihmisperusteinen ja luova toimiala. Ohjelmistoyrityksen tärkein ja samalla haastavin resurssi on sen henkilöstö. Ihmiset suunnittelevat, kehittävät ja toimittavat ohjelmiston. Henkilöstön osaaminen, motivaatio ja yhteistyötaidot määrittävät pitkälti lopputuotteen laadun ja tuottavuuden (Stol, Schaarschmidt & Goldblit, 2022). Toisin kuin tekniset tekijät, kehittäjän kokemuksia, motivaatiota, työtyytyväisyyttä ja tunne-elämää ei voida suoraan mitata koodiriveinä tai prosessikaavioina, mutta niiden vaikutus tuottavuuteen on merkittävä (Wagner & Ruhe, 2018).

Grazitotin et al. (2018) laajassa empiirisessä tutkimuksessa tunnistettiin useita tapoja, joilla tyytymättömyys heikentää kehittäjien suoritusta. Tyytymättömyyden seurauksia olivat muun muassa alentunut keskittymiskyky, motivaation lasku, työstä vetäytyminen, stressioireet ja henkinen pahoinvointi. Ulkoisina vaikutuksina havaittiin esimerkiksi kehitystyön viivästyminen, heikkolaatuinen koodi ja poikkeamia prosessikäytännöissä. Tutkimuksessa todettiin, että tyytymättömyys oli usein seurausta organisaatiotekijöistä,

joihin esihenkilöillä olisi suora vaikutus. Tekijöitä olivat esimerkiksi aikapaine, huonot käytännöt ja heikko tiedonkulku.

Sadowski ja Zimmermann (2019) painottavat, että ohjelmoijien motivaatio ja työtyytyväisyys vaikuttavat suoraan heidän tuottavuuteensa. Tutkimusten perusteella hyvinvoivat kehittäjät ratkaisevat ongelmia paremmin. Tunnetilalla on yhteys siihen, miten kehittäjät arvioivat omaa tuottavuuttaan ja ohjelmistokehittäjät itse toivovat lisää tutkimusta onnellisuuden ja tuottavuuden yhteydestä. Vaikutukset heikentävät organisaation tuottavuutta ja suorituskykyä sekä voi johtaa yksilöllä työuupumukseen ja mielenterveysongelmiin.

4 Pelillistäminen tuottavuuden edistämisessä

Luvussa yhdistetään pelillistämisen ja tuottavuuden teoriatarkastelut ja arvioidaan pelillistämisen käytännön sovelluksia ohjelmistoyrityksissä. Esitellään kaksi viitekehystä, niiden yhteyskäyttö ja tarkastellaan mahdollisia haasteita ja riskejä.

4.1 Pelillistämisen mahdollisuudet ohjelmistoyrityksessä

Ohjelmistoyritykset toimivat ympäristössä, jossa tärkein resurssi on sen henkilöstö. Luvussa kolme tunnistettiin, että ohjelmistokehityksen tuottavuus ei perustu ainoastaan teknisiin tekijöihin, vaan merkittävä osa tuottavuudesta rakentuu niin kutsuttujen pehmeiden tekijöiden varaan. Henkilöstön asiantuntemus, motivaatio ja yhteystyökyky ovat ratkaisevia tekijöitä tuottavuuden ja laadun kannalta (Stol, Schaarschmidt & Goldblit, 2022; Werbach & Hunter, 2012).

Pelillistämisen on katsottu tarjoavan keinon vaikuttaa juuri näihin pehmeisiin tekijöihin. Luvussa kaksi esiteltiin pelillistämisen perusperiaatteet, joiden mukaan pelillistetyt kokemukset voivat lisätä yksilön motivaatiota sekä tuoda työhön tavoitteellisuutta, merkityksellisyyttä ja hauskuutta. Ohjelmistokehittäjän työtehtävien luonne voi usein olla yksitoikkoinen ja rutiininomainen. Monet tehtävät, kuten toistuva koodin kirjoittaminen, yksikkötestien tekeminen tai yksinkertaisten ylläpitovirheiden korjaaminen koetaan usein yksitoikkoiseksi. Pelillistämisen avulla organisaatioilla on mahdollisuus palkita kehittäjiä jokaisesta tehtävästä, testistä tai korjatusta virheestä, jolloin työ koetaan mielekkäämmäksi ja motivoivammaksi, samalla vähentäen kehittäjien kognitiivista kuormitusta (García et al., 2017).

Useat empiiriset tutkimukset ovat osoittaneet, että pelillistämisellä voidaan vaikuttaa myönteisesti ohjelmistokehityksen tuottavuuden pehmeisiin tekijöihin, erityisesti sitoutumisen, motivaation ja työn merkityksellisyyden kokemuksen kautta. Stol, Schaarschmidt ja Goldblitin (2022) empiirisessä tutkimuksessa pelillistämistä tarkasteltiin suuressa organisaatiossa, joka työllistää noin 850 täyspäivästä kehittäjää. Organisaatio otti käyttöön sisäisen pelillistämisalustan, ja tulokset osoittivat, että kehittäjien kokema

sitoutuminen vahvistui merkittävästi, mikä välitti myönteisen vaikutuksen myös työtyytyväisyyteen.

Samanlaisia havaintoja tehtiin García et al. (2017) tutkimuksessa, jossa testattiin tutkijoiden kehittämää pelillistämisen viitekehystä GOAL:ia espanjalaisessa pk-yrityksessä. Pelillistämistä sovellettiin muun muassa vaatimusmäärittelyyn, testaukseen ja projektinhallintaan. Pelilliset elementit voitiin integroida tehokkaasti osaksi yrityksen olemassa olevia prosesseja ja työkaluja. Tuloksena oli laadukkaampi työn suunnittelu ja korkealaatuisempi tuottavuus. Kehittäjät kokivat työnsä mielekkäämmäksi, ja havaittiin selkeästi korkeampaa motivaatiota sekä vahvempaa sitoutumista projektien tavoitteisiin.

Vastaavia tuloksia raportoivat myös Bachoo et al. (2024), jotka testasivat omaa pelillistämisen viitekehystään yritysprojektissa. Tutkimuksessa pelillistämisen elementtien, kuten edistymispalkkien, tavoitteiden ja sosiaalisten kannustimien havaittiin parantavan työn läpinäkyvyyttä, vahvistavan tiimin sisäistä viestintää ja lisäävän kehittäjien kokemaa työn merkityksellisyyttä.

4.2 Pelillistämisen implementointi ohjelmistoyrityksessä

Pelillistämisen onnistunut toteutus edellyttää tarkkaan harkittua suunnittelua. Pelillistäminen ei ole vain pistetaulukoiden ja palkintojen lisäämistä, vaan kyseessä on suunnitteluprosessi, joka koostuu useista vaiheista (Werbach & Hunter, 2012). Pelillistämisen suunnittelu vaatii rakenteellisen suunnittelun sekä ymmärryksen psykologisista tekijöistä ja niiden vaikutuksista motivaatioon. Tarvitaan siis konkreettinen tapa.

On perusteltua hyödyntää kahden viitekehyksen yhdistelmää; García et al. (2017) GOAL-viitekehystä sekä Yu-kai Choun (2019) kehittämä Octalysis-viitekehystä yhdessä.

4.2.1 GOAL-viitekehys

García et al. (2017) kehittämä GOAL-viitekehys tarjoaa kokonaisvaltaisen lähestymistavan pelillistämisen käyttöönottoon ohjelmistotuotannon kontekstissa. Viitekehystä on testattu espanjalaisessa ohjelmistoyrityksessä, jossa pelillistämistä sovellettiin muun muassa vaatimusmäärittelyyn, testaukseen ja projektinhallintaan. Tuloksena oli laadukkaampi työn

suunnittelu ja korkealaatuisempi tuottavuus. Kehittäjät kokivat työnsä mielekkäämmäksi, ja havaittiin selkeästi korkeampaa motivaatiota sekä vahvempaa sitoutumista projektien tavoitteisiin.

Viitekehys rakentuu kolmesta toisiaan täydentävästä osa-alueesta: ontologiasta, metodologiasta ja teknisestä toteutuksesta.

- **Ontologia** muodostaa viitekehyksen käsitteellisen perustan. Se määrittelee keskeiset käsitteet, kuten pelimekaniikat, pelidynamiikat ja pelikomponentit, sekä niiden keskinäiset suhteet. Ontologian tarkoituksena on tarjota yhteinen sanasto ja ymmärrys pelillistämiseen liittyvistä ilmiöistä, mahdollistaen viitekehyksen soveltamisen eri konteksteissa johdonmukaisesti.
- **Metodologia** viittaa jäsenneltyyn vaiheittaiseen prosessiin, jonka avulla pelillistämistä voidaan suunnitella ja toteuttaa käytännössä. Metodologinen osa kattaa muun muassa liiketoiminnan tavoitteiden tunnistamisen, pelaajaprofiilien analyysin, pelillisten elementtien valinnan ja järjestelmän arvioinnin.
- **Tekninen toteutus:** Garcia et al. ovat kehittäneet valmiin tukiohjelmiston osaksi GOAL-viitekehystä, joka mahdollistaa pelillistämisen suoran integroinnin eri ohjelmistotuotannon ympäristöihin.

GOAL-viitekehyksen etenemiseen kuuluu kuusi vaihetta: 1) Tavoitteiden tunnistaminen ja asettaminen, 2) Pelaaja-analyysi, 3) Laajuuden määrittely sekä pelillistämisstrategian suunnittelu, 4) Pelillistetyn alustan analyysi ja suunnittelu, 5) Kehitys, 6) Seuranta, hallinta ja mittaaminen. Tätä selkeytetään taulukossa 5.

Taulukko 5: GOAL-viitekehyksen vaiheet mukaillen (García et al., 2017)

ID	Vaihe	Kuvaus
1	Tavoitteiden tunnistaminen ja asettaminen	Määritellään nykyinen tilanne ja tavoitetilanne.
2	Pelaaja-analyysi	Pelaajat analysoidaan Bartlen luokittelun avulla ja profiilit sovitetaan yhteen pelillistämisen tavoitteiden kanssa
3	Pelillistämisen laajuuden määrittelyy ja strategian suunnittelu	Määritetään pelillistämisen laajuus ja toteutettavuus
4	Pelianalyysi ja suunnittelu	Valitaan pelimekaniikat ja komponentit, joilla toivotaan saavutettavan haluttuja dynamiikkoja.
5	Pelillistetyn alustan kehittämien	Suoritetaan ohjelmistoalustan ohjelmistopäivitys määriteltyjen käyttötapausten pohjalta
6	Hallinta, seuranta ja mittaaminen	Suorituskykyä seurataan ja verrataan tavoitteisiin. Poikkeamien ilmetessä tehdään korjaavia toimenpiteitä

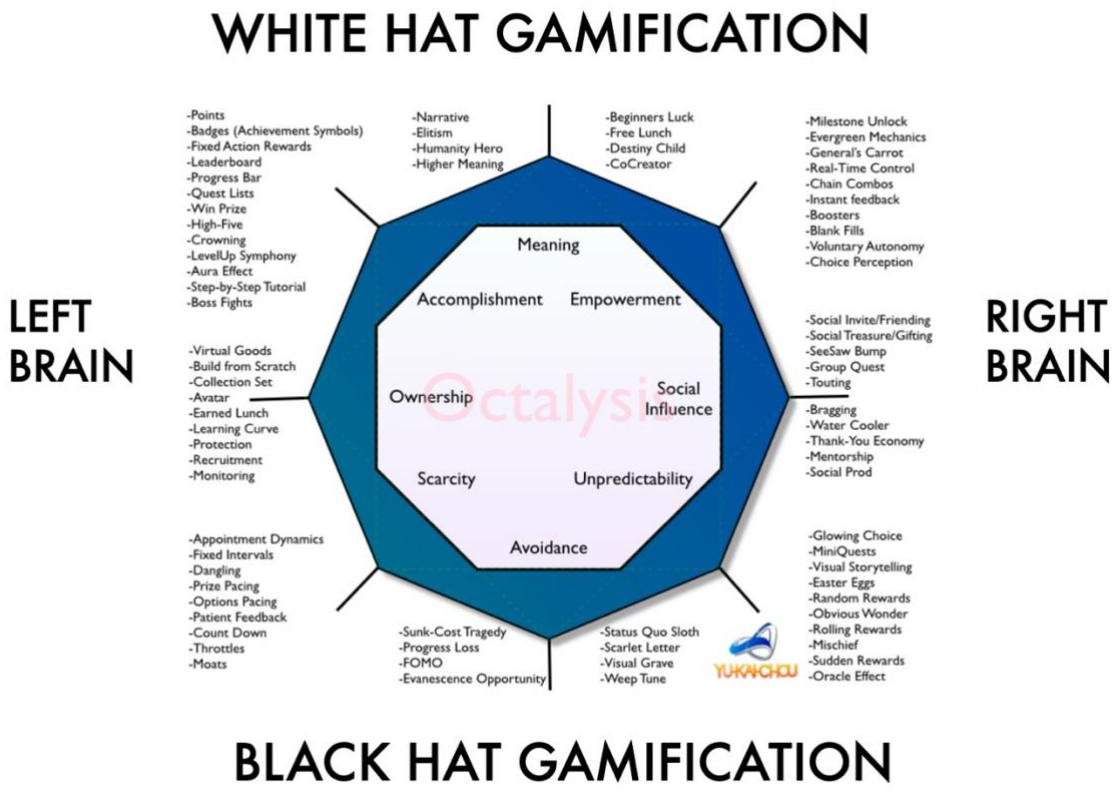
4.2.2 Octalysis-viitekehys

Yu-kai Choun (2019) kehittämä Octalysis-viitekehys tarjoaa kokonaisvaltaisen lähestymistavan pelillistämisen suunnitteluun ja arviointiin. Octalysis-viitekehys on erityisen käyttökelpoinen, kun halutaan suunnitella käyttäjälähtöistä ja motivaatiota tukevaa pelillistämistä. Octalysis-viitekehyksen avulla suunnitellaan ja arvioidaan pelillistettyjä systeemejä niiden motivoivien tekijöiden pohjalta, joita kutsutaan viitekehyksessä ydinajureiksi. Octalysis-viitekehys auttaa tunnistamaan käyttäjän motivaation lähteitä ja toimii suunnittelutyökaluna uusien ideoiden ja järjestelmien luonnissa.

Viitekehys koostuu kahdeksasta ydinajurista, jotka rakentuvat Octalysis-kaavion ympärille. Octalysis-kaavion vasen puoli edustaa vasenaivoista toimintaa, eli ulkoista motivaatiota ja oikea puoli oikea-aivoista toimintaa eli sisäistä motivaatiota. Octalysis-kaavion yläpuoli edustaa valkohattu pelillistämistä, eli positiivisia tunteita ja alapuoli mustahattu pelillistämistä, eli negatiivisia tunteita (kuva 8). Kahdeksan ydinajuria on seuraavat:

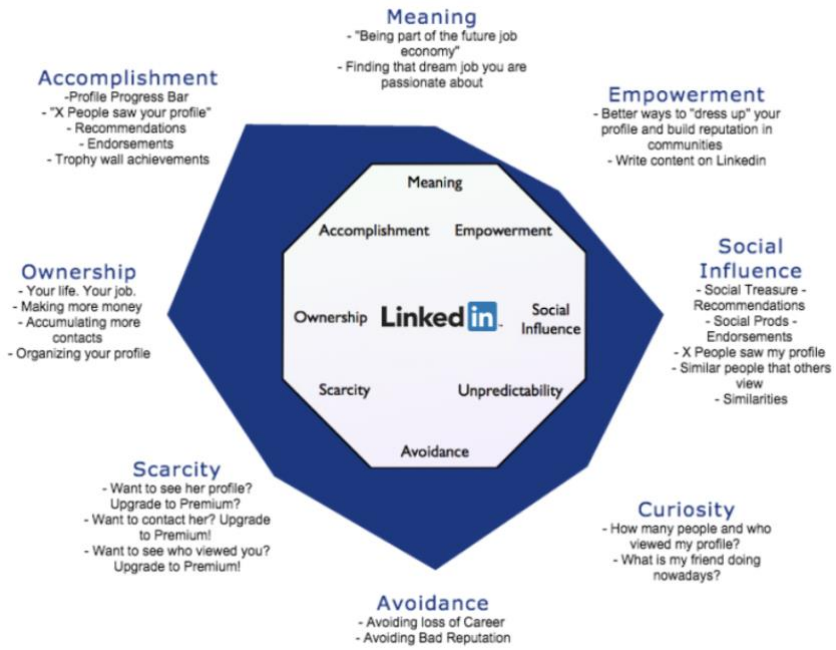
1. Merkityksellisyys (eng. Epic Meaning & Calling). Pelaaja kokee toimivansa itseään suuremman edun tai tarkoituksen vuoksi.
2. Kehittyminen ja saavuttaminen (eng. Development & Accomplishment). Sisäinen tarve oppia uusia taitoja ja kehittyä. Motivaatio syntyy etenemisestä ja onnistumisesta.
3. Luovuus ja palaute (engl. Empowerment of Creativity & Feedback). Ihmiset tarvitsevat tavan ilmaista luovuuttaan, sekä nähdä luovuuden tulokset ja saada siitä palautetta.
4. Omistajuus ja hallinta (engl. Ownership & Possession). Ihmiset ovat motivoituneita, kun kokevat olevansa vallassa. Omistajuus saa pelaajat kehittämään ja panostamaan siihen, mitä kokee omanaan.
5. Sosiaalinen vaikuttavuus (engl. Social Influence & Relatedness). Sisältää kaiken sosiaalisen toiminnan pelisse. Ihmisiä motivoi muiden onnistuminen ja yhteenkuuluvuus.
6. Kärsimättömyys ja niukkuus (engl. Scarcity & Impatience). Ihmiset haluavat asioita enemmän, kun ne ovat harvinaisia tai hetkellisesti saatavilla.
7. Arvaamattomuus ja uteliaisuus (engl. Unpredictability & Curiosity). Motivaatiota syntyy odottamattomasta, kun ei tiedä mitä tapahtuu seuraavaksi, kiinnostus pysyy yllä ja pelaaja haluaa jatkaa pelaamista selvittääkseen seuraavan askeleen.
8. Tappion/menettämisen välttäminen (engl. Loss & Avoidance). Pelaajia motivoi negatiivisten seurausten välttäminen.

Kaikilla kahdeksalla osa-alueella on omat tekniikkansa vaikuttaa käyttäjiin viettämään enemmän aikaa sen ympärillä. Näitä tekniikoita ovat esimerkiksi pääluvussa tunnistetut perusperiaatteet, kuten pisteet, merkit ja tulostaulukot. Esimerkkejä eri ydinajureiden tekniikoista on lueteltuna kuvassa 8.



Kuva 8: Octalysis-kaavio mukaillen (Chou, 2019).

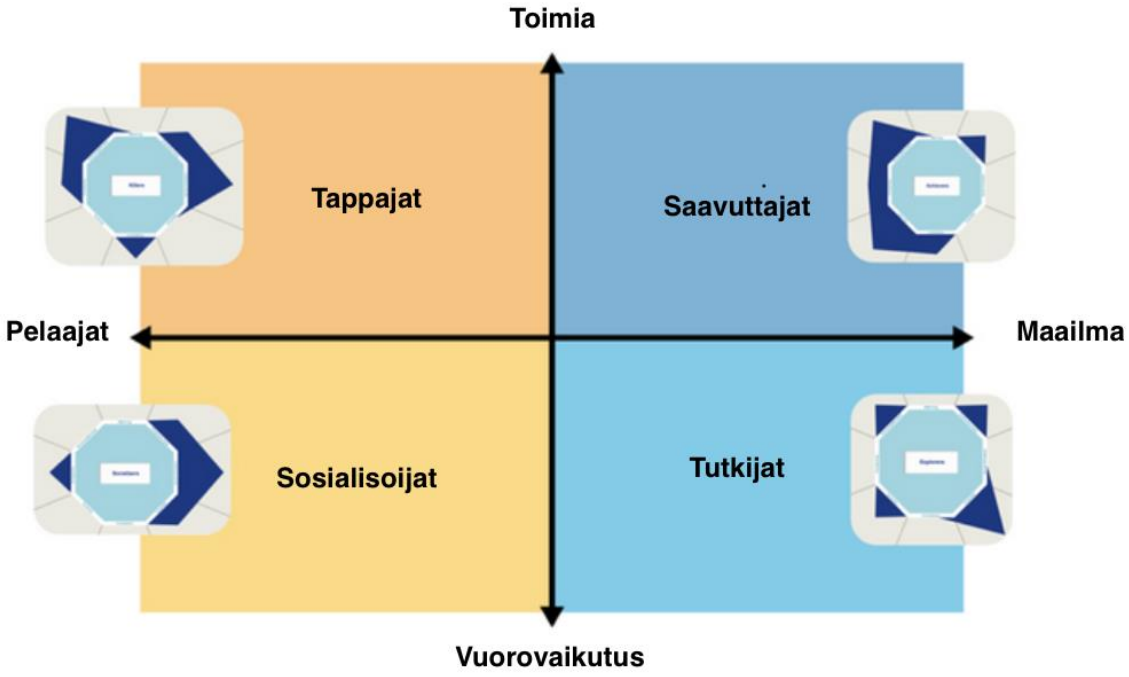
Hyvä esimerkki Octalysis-viitekehyksen käytöstä on tarkastella LinkedIn-sivustoa sen motivaatiopohjien kautta (kuva 9). LinkedIn hyödyntää erityisesti vasemman aivopuoliskon (ulkoinen motivaatio) ydinajureita, kuten saavutuksia (Ydinajuri 2) ja sosiaalista statusta (Ydinajuri 5). Koska oikean aivopuoliskon ajurit, kuten luovuus tai uteliaisuus, puuttuvat lähes täysin, LinkedIn ei tunnu erityisen 'hauskalta' vaan ennemminkin hyödylliseltä. Tämä on loogista, sillä LinkedIn keskittyy uraan ja ammatillisiin tavoitteisiin (Chou, 2019).



Kuva 9: LinkedIn:n tarkastelu Octalysis-kaavion kautta mukaillen (Chou, 2019)

4.2.3 GOAL- ja Octalysis-kehysten yhteiskäyttö

GOAL- ja Octalysis-viitekehykset voidaan yhdistää toisiaan täydentäväksi kokonaisuudeksi pelillistämisen suunnittelussa ohjelmistoyrityksiin. GOAL tarjoaa rakenteellisen ja käytännössä testatun menetelmän pelillistämisen jäsentämiseen koko ohjelmistokehityksen elinkaaren ajalle. Octalysis puolestaan keskittyy syvällisesti käyttäjälähtöiseen motivaatioon ja psykologisiin ajureihin, tarjoten tärkeän näkökulman siihen, miten suunnitellut pelimekaniikat vaikuttavat käyttäjän kokemukseen ja sitoutumiseen. Kuvan 10. havainnollistaa miten Octalysis-viitekehys ja GOAL-viitekehys täydentävät toisiaan. Kuvassa 10. on hyödynnetty Octalysis-viitekehystä GOAL-viitekehyksen toisessa vaiheessa, eli pelaaja-analyysissä. Kaavion avulla voidaan ymmärtää, mikä motivoi eri pelaajatyyppejä ainutlaatuisella tavalla ja miten voi suunnitella eri pelaajatyypeille sopivia teknisiä ratkaisuja (Chou, 2019).



Kuva 10: Pelaaja-analyysi Octalysis-kaavioiden avulla mukaillen (Chou, 2019)

Näiden viitekehysten yhdistäminen mahdollistaa suunnitteluprosessin, jossa huomioidaan sekä organisaation strategiset ja operatiiviset tavoitteet että yksilön psykologiset tarpeet ja käyttäytymisajurit. GOAL toimii prosessikehyksenä, joka ohjaa pelillistämisen toteutusta vaiheittain tavoitteiden määrittelystä tekniseen implementointiin, kun taas Octalysis tukee näitä vaiheita tarjoamalla keinoja motivoivien pelielementtien valintaan ja kohderyhmän käyttäytymisen ymmärtämiseen.

4.3 Riskit ja haasteet

Vaikka pelillistämisellä voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä, liittyy siihen myös useita riskejä ja haasteita, jotka tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Yksi keskeisimmistä riskeistä on pelillistämisen vääränlainen soveltaminen, jossa pelielementit otetaan käyttöön ilman riittävää ymmärrystä niiden vaikutusmekanismeista tai työn kontekstista. Esimerkiksi liian kilpailullinen ympäristö voi johtaa stressin kasvuun, yhteistyön heikentymiseen ja negatiiviseen työilmapiiriin, mikä on vastoin pelillistämisen tavoitteita (Werbach & Hunter, 2012). Esimerkkinä huonosti suunnitellusta pelillistämisestä voidaan mainita Disneyland-hotellissa Anaheimissa toteutettu järjestelmä. Hotelliin asennettiin digitaaliset näytöt, jotka esittivät työntekijöiden työnopeuksia julkisena pistetaulukkona. Työntekijät kokivat, että

työtehokkuuden näkyvä seuranta lisäsi painetta ja loi ei-toivottua kilpailua henkilöstön kesken. Vähemmän suoriutuvat työntekijät ilmaisivat pelkoa siitä, että heidän suorituksensa herättäisivät tyytymättömyyttä esihenkilöissä. Järjestelmää kuvailtiin työntekijöiden keskuudessa jopa "elektroniseksi ruoskaksi", mikä viittaa siihen, että pelillistämisen kokemus koettiin pikemminkin pakottavaksi ja kontrolloivaksi kuin motivoivaksi (Hinton et al., 2019).

Pelillistämiseen liittyy myös eettisiä haasteita, erityisesti silloin kun järjestelmä perustuu jatkuvaan seurantaan ja käyttäjien käyttäytymisen ohjailuun. Läpinäkymättömät säännöt, huonosti viestityt tavoitteet tai käyttäjän toiminnan manipulointi voivat heikentää luottamusta järjestelmää kohtaan (Krath, Schürmann & von Korflesch, 2021). Lisäksi osa työntekijöistä voi kokea pelillistämisen keinotekoisena tai epäammattimaisena, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti sen hyväksyttävyyteen erityisesti asiantuntijatyön kontekstissa (Robson et al., 2015).

Haasteita aiheutuu myös teknisestä toteutuksesta ja integroinnista osaksi olemassa olevia työkaluja ja prosesseja. Ilman toimivaa teknistä alustaa pelillistämisratkaisut voivat jäädä irrallisiksi ja kuormittaviksi, jolloin niiden vaikutus tuottavuuteen jää vähäiseksi tai negatiiviseksi (García et al., 2017).

5 Johtopäätökset

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli tutkia pelillistämisen mahdollisuuksia ohjelmistokehityksen tuottavuudelle. Tutkimuksessa perehdyttiin pelillistämiseen käsitteenä, sen takana vaikuttaviin tekijöihin ja perusperiaatteisiin. Lisäksi perehdyttiin ohjelmistokehityksen tuottavuuteen ja siihen vaikuttaviin eri tekijöihin. Lopuksi muodostettiin viitekehys pelillistämisen implementointiin ohjelmistoyritykseen.

Työn päätutkimuskysymyksen tueksi muodostettiin kaksi osakysymystä. Ensimmäinen oli:

”Mitkä ovat tuottavuuden keskeiset osa-alueet ohjelmistokehityksessä?”

Ohjelmistokehityksen tuottavuuden tarkastelu edellyttää sen osa-alueiden monipuolista ymmärtämistä. Tuottavuutta ei voida määritellä yksiselitteisesti, sillä ohjelmistokehitys eroaa merkittävästi perinteisesti teollista tuotannosta.

Ohjelmistokehitys perustuu suurelta osin asiantuntijatyöhön, johon vaikuttaa jatkuva muutos ja luovuus. Tämän vuoksi tuottavuuden keskeiset osa-alueet voidaan jakaa teknillisiin tekijöihin, jotka jakaantuvat kehitysprosessiin liittyviin tekijöihin ja ohjelmistotuotteisiin liittyviin tekijöihin sekä pehmeisiin tekijöihin, eli inhimillisiin tekijöihin. Merkittävä osa ohjelmistoyrityksen tuottavuudesta rakentuu pehmeiden tekijöiden varaan. Ohjelmistokehitys on ihmiskeskeinen toimiala, jossa työntekijöiden motivaatio, osaaminen, työtyytyväisyys ja yhteistyökyky ovat avainasemassa. On havaittu, että tyytyväiset ja motivoituneet kehittäjät suoriutuvat tehtävistään tehokkaammin, tekevät vähemmän virheitä ja kykenevät ratkaisemaan ongelmia luovemmin. Vastaavasti tyytymättömyys, stressi tai huono viestintä voivat heikentää tuottavuutta merkittävästi.

Toinen osakysymys oli:

”Mitkä ovat pelillistämisen perusperiaatteet?”

Pelillistämisen perusperiaatteilla viitataan keinoihin, joiden avulla pyritään tehdä ei pelillisistä konteksteista pelien kaltaisia, jonka takana on ajatus ohjata käyttäytymistä, vahvistamaan motivaatiota ja lisäämään sitoutumista. Pelillistämisen periaatteet perustuvat erityisesti sisäisen motivaation vahvistamiseen tarjoamalla selkeitä tavoitteita, sopivan tasoisia haasteita, välitöntä palautetta sekä mahdollisuuksia kehittymiseen ja

yhteisöllisyyteen. Näitä dynamiikkoja toteutetaan videopeleistä tuttujen suunnitteluelementtien kautta, kuten pisteiden, tasojen, merkkien, tarinallisuuden ja sosiaalisten vuorovaikutusmahdollisuuksien kautta. Onnistuneessa pelillistämisessä luodaan pelimäisiä kokemuksia, jotka tukevat ihmisen psykologisia perustarpeita ja voivat sitä kautta johtaa positiivisiin käyttäytymismuutoksiin ja parantuneeseen tuottavuuteen työympäristössä.

Osakysymysten avulla oli tarkoitus vastata työn päätutkimuskysymykseen, joka oli:

”Kuinka pelillistämisellä voi parantaa tuottavuutta ohjelmistokehityksen työtehtävissä?”

Pelillistämisellä voidaan parantaa ohjelmistokehityksen tuottavuutta vaikuttamalla työntekijöiden motivaatioon, sitoutumiseen ja työn kokemukselliseen mielekkyyteen. Pelillistämisen avulla voidaan vaikuttaa tuottavuuden pehmeisiin tekijöihin tuomalla työtehtäviin selkeyttä, tavoitteellisuutta ja henkilökohtaisen edistymisen seurantaa, vähentäen työn kokemista yksitoikkoiseksi tai kuormittavaksi. Kun työntekijöiden psykologisia perustunteita, eli autonomiaa, kyvykkyyttä ja yhteisöllisyyttä tuetaan hyvin suunnitellulla pelillistämiskokemuksella, voidaan sisäistä motivaatiota vahvistaa, mikä johtaa suorituksen paranemiseen ja tuottavuuden nousuun.

Kirjallisuudesta tunnistettiin useita viitekehyksiä, joiden avulla pelillistämistä voidaan suunnitella ja toteuttaa systemaattisesti ohjelmistoyrityksissä. GOAL-viitekehys tarjoaa vaiheistetun menetelmän pelillistämisen suunnitteluun ja implementointiin osaksi ohjelmistokehitysprosesseja. Sen avulla voidaan asettaa tavoitteita, tunnistaa pelaajaprofiilit, valita sopivat pelillistämisen mekaniikat ja valmiin moottorin avulla asettaa osaksi jo olemassa olevaa ohjelmistokehitysprosessia. Octalysis-viitekehys täydentää GOAL:in vaiheita syventymällä enemmän käyttäjien motivaatiotekijöihin tarjoten keinon ymmärtää mitkä psykologiset ajurit vaikuttavat eri tilanteissa. Näiden viitekehysten yhdistelmänä voidaan suunnitella tehokkaita ja kontekstiin sopivia pelillistettyjä ratkaisuja tuottavuuden parantamiseksi.

On kuitenkin huomioitava, että pelillistämisen vaikutukset ovat vahvasti kontekstisidonnaisia ja riippuvaisia siitä, kuinka hyvin suunnittelussa on otettu huomioon organisaation tavoitteet sekä kohderyhmän tarpeet. Pelillistämisen tulisi tukea työtehtävien luonnetta sekä positiivisesti kannustaa työntekijöitä luomatta sisäistä kilpailua tai lisä stressiä. Oikein kohdennettuna ja suunniteltuna pelillistämisellä voidaan tukea

työntekijöiden hyvinvointia, että organisaation kokonaistuottavuutta vaikuttamalla tuottavuuden pehmeisiin tekijöihin.

Niin pelillistäminen kuin ohjelmistokehityksen tuottavuuden kehittäminen ovat käsitteinä kehittyviä ja monitulkintaisia ilmiöitä. Pelillistämisen vaikutuksia on tutkittu laajasti kuluttajakäyttäytymisen ja opetuksen konteksteissa, mutta työelämässä ja asiantuntijatyön ympäristössä pelillistäminen on työkaluna suhteellisen uusi. Kirjallisuudessa pelillistämisen vaikutuksia on tunnistettu olevan kauttaaltaan positiivisia, mutta sen mittaaminen tuottavuuden näkökulmasta vaatii lisää tutkimusta.

Ohjelmistoyritysten tuottavuuden parantaminen pelillistämisen avulla on lupaava mutta monimutkainen kokonaisuus, jossa yhdistyvät inhimilliset tekijät, teknologiset ratkaisut ja organisaatiokulttuuri. Tulevaisuudessa pelillistämistä voidaan tarkastella entistä vahvemmin osana työn muotoilua, jatkuvaa kehittämistä ja työntekijäkokemuksen parantamista.

Jatkotutkimuksissa voitaisiin keskittyä seuraaviin osa-alueisiin:

- Pelillistämisen pitkäaikaisvaikutukset työhyvinvointiin ja henkilöstön pysyvyyteen.
- GOAL- ja Octalysis-viitekehysten soveltaminen eri kokoisissa ja tyyppisissä ohjelmistoyrityksissä.
- Pelillistämisen yhteensopivuus erilaisten ketterien kehitysmenetelmien kanssa.

Erityisesti tarvetta olisi tutkimukselle, jossa pelillistämisen vaikutuksia tarkastellaan kontekstisidonnaisesti eri ohjelmistokehityksen vaiheissa ja työrooleissa. Yhdistämällä käyttäjälähtöisiä suunnittelumenetelmiä ja organisaatiotason tavoitteita voidaan kehittää tehokkaampia ratkaisuja, jotka palvelevat sekä työntekijöiden että liiketoiminnan tarpeita. Pelillistämisen ja tuottavuuden suhteen parempi ymmärrys voi tulevaisuudessa muodostaa perustan uudenlaiselle työkulttuurille, jossa motivaatio ja tuloksellisuus ovat toisiaan vahvistavia tekijöitä.

Lähteet

Bachoo N, Nagowah L, Baguma R, Bhutkar G, Pettersson JS & Eilu E (2024) Gamifie*: A Gamified Framework as a Strategy to Increase Motivation and Engagement Among Employees in IT Industries.* In: Anonymous Cham: Springer Nature Switzerland, 95–118.

Bartle R (1996) Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD Research* 1(1): 19.

Canedo ED & Santos GA, (2019) *Factors Affecting Software Development Productivity: An Empirical Study.* : ACM 307–316.

Chapetta WA & Travassos GH (2020) Towards an evidence-based theoretical framework on factors influencing the software development productivity. *Empirical Software Engineering : An International Journal* 25(5): 3501–3543.

Chou Y. (2019) *Actionable Gamification.* : Packt Publishing.

Deterding S, Dixon D, Khaled R & Nacke L, (2011) *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification".* : ACM 9–15.

Gao F (2024) Advancing Gamification Research and Practice with Three Underexplored Ideas in Self-Determination Theory. *TechTrends* 68(4): 661–671.

García F, Pedreira O, Piattini M, Cerdeira-Pena A & Penabad M (2017) A framework for gamification in software engineering. *Journal of Systems and Software* 132: 21–40.

Graziotin D, Fagerholm F, Wang X & Abrahamsson P (2018) What happens when software developers are (un)happy. *The Journal of Systems and Software* 140: 32–47.

Hamari J (2017) Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior* 71: 469–478.

Hamari J, Koivisto J & Sarsa H, (2014) *Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification.* : IEEE 3025–3034.

Hinton S, Wood LC, Singh H & Reiners T (2019) Enterprise gamification systems and employment legislation: a systematic literature review. *AJIS.Australasian Journal of Information Systems* 23.

Krath J, Schürmann L & von Korflesch HFO (2021) Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior* 125: 106963.

Lehtoranta S, Xi N & Hamari J, (2024) *Gamification and Employee Well-being: A Systematic Literature Review.* Hawaii International Conference on System Sciences 5277–5286.

Markets Ra (2025) *Gamification Industry Research 2025: Revenues Forecast to Reach $172.4 Billion in 2030 - Role of Gamification in Customer Loyalty Programs Boosts Consumer Engagement.* [globenewswire.com]Retrieved [Feb 26, 2025] Available at: https://www.globenewswire.com/news-release/2025/02/20/3029758/28124/en/Gamification-Industry-Research-2025-Revenues-Forecast-to-Reach-172-4-Billion-in-2030-Role-of-Gamification-in-Customer-Loyalty-Programs-Boosts-Consumer-Engagement.html.

Mota JS, Tives HA & Canedo ED (2021) Tool for Measuring Productivity in Software Development Teams. *Information (Basel)* 12(10): 396.

Mulcahy RF, Zainuddin N & Russell-Bennett R (2021) Transformative value and the role of involvement in gamification and serious games for well-being. *International Journal of Service Industry Management* 32(2): 218–245.

Nacke LE & Deterding S (2017) The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior* 71: 450–454.

Nah FF, Eschenbrenner B, Claybaugh CC & Koob PB (2019) Gamification of Enterprise Systems. *Systems (Basel)* 7(1): 13.

Perryer C, Celestine NA, Scott-Ladd B & Leighton C (2016) Enhancing workplace motivation through gamification: Transferrable lessons from pedagogy. *The International Journal of Management Education* 14(3): 327–335.

Reiners T & Wood LC, (2015) *Gami Cation in Education and Business.* : Springer.

Ribeiro e Silva M & Carneiro Pinto J (2025) Game on! Antecedents and consequents of gamification in the workplace. *The Journal of Workplace Learning* 37(2): 153–170.

Robson K, Plangger K, Kietzmann JH, McCarthy I & Pitt L (2015) Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons* 58(4): 411–420.

Ryan RM & Deci EL (2000a) Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist* 55(1): 68.

Ryan RM & Deci EL (2000b) Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology* 25(1): 54–67.

Saari S. (2006) *Tuottavuus : Teoria Ja Mittaaminen Liiketoiminnassa : Tuottavuuden Käsikirja.* Espoo: Mido.

Sadowski C & Zimmermann T, (2019) *Rethinking Productivity in Software Engineering.* : Springer Nature.

Salminen A. (2011) *Mikä Kirjallisuuskatsaus? : Johdatus Kirjallisuuskatsauksen Tyyppeihin Ja Hallintotieteellisiin Sovelluksiin.* Vaasa: Vaasan yliopisto.

Sharma D & Sharma J, (2023) *Evolution of Gamification, its Implications, and its Statistical Impact on the Society.* International Conference on Emerging Trends in Design & Arts 8–20.

Skinner BF. (2019) *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis.* : BF Skinner Foundation.

Staller MS & Koerner S (2021) Beyond Classical Definition: The Non-definition of Gamification. *SN Computer Science* 2(2): 88.

Stol K, Schaarschmidt M & Goldblit S (2022) Gamification in software engineering: the mediating role of developer engagement and job satisfaction. *Empirical Software Engineering : An International Journal* 27(2): 35.

Trendowicz A & Münch J (2009) Chapter 6 Factors Influencing Software Development Productivity—State-of-the-Art and Industrial Experiences. *Advances in Computers* 77: 185–241.

Wagner, S. & Ruhe M, (2018) *A Systematic Review of Productivity Factors in Software Development.* Ithaca: Cornell University Library, arXiv.org.

Werbach K & Hunter D, (2012) *For the Win : How Game Thinking can Revolutionize Your Business.* Philadelphia, PA: Wharton Digital Press.