

Kari Ylönen

VIDEOPELITUOTANTO VAATII PALJON LUPAAMATTA ANTAA MITÄÄN

Kirjallisuuskatsaus pelituotannon riskeihin ja haasteisiin

TIIVISTELMÄ

Kari Ylönen: Videopelituotanto vaatii paljon lupaamatta antaa mitään – Kirjallisuuskatsaus pelituotannon riskeihin ja haasteisiin

Kandidaattitutkielma

Tampereen yliopisto

Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma

Toukokuu 2021

Videopelituotanto on vaativa ja riskialtis ala, joka jatkaa alati kasvuaan. Videopelit ovat nykyisellään yksi suurimmista digitaalisen viihteen aloista. Perinteisesti videopelituotanto on nähty äärimmäisen riskialttiina ja kannattamattomana alana. Miten kuitenkin on mahdollista, että moinen äärimmäisen epäluotettava ala työllistää jatkuvasti enemmän osaajia, ja on muuttunut yhdeksi maailman suurimmista viihteenaloista? Millaiset olosuhteet alalla oikeasti on?

Tässä tutkielmassa kartoitetaan tieteellisen kirjallisuuden perusteella pelituotannon riskien ja haasteiden todennukaista tilaa 2010-luvulla. Tutkielmassa käsitellään lyhyesti ohjelmistotuotannollisia erityispiirteitä, ja laajemmin riskejä ja haasteita ihmisresurssien, ohjelmiston ja talouden kannalta.

Tutkielmassa selviää, että videopelituotanto vastaa monella tapaa taidealoja. Työssä arjen haasteiksi painottuu monialaisuus, erikoistuminen ja kommunikaatio, sekä toisaalta ennakoimattomuus, luovuus ja epävarmuus. Videopelituotannon ohjelmistotuotanto on pikaista prototyyppien tehtailua, ja valtaosa koodista heitetään pois, kun viihdyttävyyttä ei onnistuta löytämään. Loppujen lopuksi koko projektin arvo mitataan myynnillä, jonka tulosta ei voi mitenkään etukäteen määrittää.

Peliala on alana työntekijältä paljon vaativa. Moni lopettaa työt tai vaihtaa alaa muutaman vuoden sisällä alalle päätymisestä, mutta toisaalta osa pysyy alalla kymmeniä vuosia. Tälle osalle edut siis korvaavat huonot puolet, joita tässä tutkielmassa laajalti kartoitetaan.

Pelituotanto on edelleen ehdottomasti riskialtista, mutta tilanne ei ole ennenkuulumaton tai täysin muista maailman työtehtävistä poikkeava. Videopelituotanto on ala, joka vaatii paljon, mutta ei ennalta kerro, mitä se antaa.

Avainsanat: videopelit, pelituotanto, riskit, haasteet, ennakoitavuus, kandidaattitutkielma

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkistettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

1	Johdanto	1
2	Tutkimusmenetelmä	1
3	Ohjelmistotuotannolliset erityispiirteet	2
3.1	Projektin hallinta	3
3.2	Projektin tavoite	3
4	Riskitekijät	4
4.1	Ihmisenresurssien riskit ja haasteet	4
4.2	Ohjelmistolliset riskit ja haasteet	6
4.3	Taloudelliset riskit ja haasteet	8
5	Yhteenveto	10
	Lähdeluettelo	11

1 Johdanto

Videopelit ovat yksi suosituimmista digitaalisen viihteen alueista. Videopelejä sekä pelataan että tuotetaan jatkuvasti kasvavissa määrin, joten niiden eteen tehdään myös paljon töitä. Videopelien kehitys ja tuotanto on kuitenkin nähty pitkään riskialttiina ja kannattamattomana työnsarkana, johon ryhtymisessä ei välttämättä ole järkeä. Videopelien tuotantoon tarvitaan aina vankkaa taitoa ja osaamista monelta alalta, ja samalla osaamisella voisi varmasti saada töitä varmemmistakin tulonlähteistä.

Tällainen epävarmuuden henki on ollut ainakin koko oman ikäni videopelituotannon ympärillä. En kovin usein kuule pelialaa suositeltavan kenellekään. Sen täytyy olla niin sanottu kutsumusammatti, eli ala, jossa työtä tekee työn takia, ei elintason. Kokemus on siis puhtaasti omaa empiriaa, eikä vankasti sidottu tieteelliseen tutkimukseen.

Vuosikymmenessä pelituotanto ja pelikulutus on lisääntynyt valtavasti. Esimerkiksi Steam-palvelussa myyntiin tulleiden pelien lukumäärä on kasvanut muutamasta sadasta yli kymmeneen tuhanteen (Clement, 2021). Siitä huolimatta videopelituotannossa työskentelevistä työntekijöistä jopa 38 % koki, että yhteiskunnalla on negatiivinen näkemys pelialasta ja 25 % koki, että näkemys on neutraali (Weststar et al., 2019). Lisäksi 73 % Weststarin ja muiden (2019) haastattelemissa työntekijöistä koki, että pelialan työolosuhteet vaikuttavat negatiivisesti mielikuvaan pelialasta. Video Game Insights -sivuston mukaan (2020) pilvipalvelu Steamin myydyistä peleistä vain viidesosa saavuttaa elinikänsä aikana myynnin, joka vastaa yhden ohjelmistokehittäjän vuosituloja. Jos peliala on alana niin kannattamaton, on mielenkiintoista, miten tällainen kasvu pelituotannossa on mahdollista.

Tässä tutkielmassa tehdään kirjallisuuskatsaus videopelituotantoa käsittelevään kirjallisuuteen, ja koetetaan kartoittaa realistista tilannekatsausta videopelituotantoon 2010–2020-luvuilla. Tutkielmassa selvitetään tyypillisimpiä videopelituotannon haasteita ja riskejä, sekä alalla työskentelevien kokemuksia. Näistä muodostetaan yhtenäinen näkemys pelialan tilanteesta.

Toisessa luvussa esitellään lyhyesti, kuinka kirjallisuus tähän kirjallisuuskatsaukseen on kerätty. Kolmannessa luvussa käsitellään lyhyesti ohjelmistotuotannollisia erityispiirteitä, jotka osaltaan selittävät videopelituotannon haasteita ja riskejä, ja osaltaan selittyvät näiden haasteiden vuoksi. Neljännessä luvussa analysoidaan vielä yleisimpiä ja useimmiten esiin nousseita ongelmia ja haasteita, joita videopelituotantoon liittyvässä kirjallisuudessa kohdattiin. Viidennessä luvussa tiivistetään käsitellyt asiat yhteenvedoksi.

2 Tutkimusmenetelmä

Tutkielman muoto on kirjallisuuskatsaus. Tutkielmaan etsittiin aluksi materiaalia tietojenkäsittelytieteeseen liittyvistä tietokannoista Andor, SpringerLink, IEEE, Scopus

ja ACM Digital Library. Ensimmäisenä laajana hakuna hain hakulauseella ”*Video game*” *AND (product* OR develop*) AND (risk*)* ja myöhemmin laajensin hakulauseen muotoon ”*Video game*” *AND (product* OR develop*)*. Käytin samaa hakua kaikissa tietokannoissa, sillä tuloksia löytyi riittävästi. Osa lähteistä löytyi molemmilla hakulauseilla, osa vain toisella.

Näillä hakumääritelmillä lähteitä löytyi eri tietokannoista kymmenistä satoihin ja jopa tuhansiin, mutta tietokannasta riippumatta ensimmäisen kahdeksankymmenen tuloksen joukossa oli kaikki oleellinen. Hakutermien vuoksi hakutuloksiin sisältyi usein myös paljon esimerkiksi psykologisia tutkimuksia pelaamiseen ja ihmisen kehitykseen liittyen. Lähteitä oli aluksi useita kymmeniä, mutta otsikoita ja tiivistelmiä lukien karsin summan noin viiteentoista.

Tutustuttuani jo löytämiini materiaaleihin päätin, että useampia niin sanottuja *projektien jälkipuinteja* (project postmortem) sisällyttämällä voisin laajentaa näkökulmaa. Andor -tietokannasta hain hakulauseella *game AND postmortem* vielä kaksi lähdetä lisää.

Tietokantahakujen lisäksi löysin artikkelin *How is video game development different from Software development in open source?* (Pascarella et al., 2018) lähdeluettelosta oleellisen materiaalin *How is video game development different from Software development?* (Murphy-Hill et al., 2014) ja lisäsin sen lähdeluettelooni. International Game Development Associationin eli IGDA:n sivuilta löysin kyselytutkimuksen raportin *Developer Satisfaction Survey 2019 Summary Report* (Weststar et al., (2019)). Täydensin vielä lähdekokelmaani tilastoilla Statistalta (Clement, 2021) ja vginsights.com:lta (Video Game Insights, 2020), jotka tilastoivat videopelien kauppalausta Steamissa julkaistujen pelien vuosittaista määrää, ja saman alustan pelien elinikäisiä tuottoja.

Löytämäni lähdemateriaali on englanninkielistä ja monipuolista. Materiaalin joukossa on esimerkiksi kirjoja, lehtiartikkeleita, tilastoja ja kyselytuloksia, sekä julkaistujen jälkipuintien analyyssejä. Osassa materiaalista tarpeellinen tieto löytyi löydösten tutkimuksesta, osassa metodeista ja osassa yhteenvedosta. Osa lähteistä on hyvin spesifejä, esimerkiksi *Quantity discounts on a virtual good: The results of a massive pricing experiment at King Digital Entertainment* (Levitt et al., 2016) on käytettävissä oleellisesti rahoitusta käsiteltäessä, ja osa hyvin laajalti kattavia, kuten *How is videogame development different from software development?* (Murphy-Hill et al., 2014), johon voi nojata lähes jokaisessa tutkielman osassa.

3 Ohjelmistotuotannolliset erityispiirteet

Videopelituotanto on alana monella tapaa hyvin erilainen perinteiseen ohjelmistotuotantoon nähden. Pelituotanto on projekti- ja hittivetoista, ja kulut maksetaan etukäteen ilman varmuutta mahdollisuudesta kattaa menoja myyntituloilla. Voidaan todeta pelituotannon teollisuuden alana muistuttavan enemmänkin kulttuurialaa, kuin perinteistä ohjelmistotuotannon alaa. (Keogh, 2019)

Videopelituotannon erityislaatuisuuden vuoksi kartoitamme ensin lyhyesti ohjelmistotuotannollisia erityispiirteitä, jotta on helpompi hahmottaa neljännessä luvussa käsiteltävien riskien ja haasteiden syitä ja seurauksia. Ohjelmistotuotannolliset ratkaisut ja erityispiirteet osaltaan selittävät riskejä, ja toisaalta riskit osaltaan selittävät ohjelmistotuotannollisia valintoja.

3.1 Projektin hallinta

Projektin hallinta ja managerointi on erilaista videopelituotannossa verrattaessa perinteiseen ohjelmistotuotantoon. Videopelituotannossa ei tyypillisesti käytetä perinteisiä ohjelmistotuotannon menetelmiä, kuten vesiputousmallia, sillä tavoitteet ja suunnitelmat muuttuvat jatkuvasti. Perinteisten mallien sijaan videopelituotantoon sopii hyvin *ketterät* (agile) menetelmät. (Murphy-Hill et al., 2014)

Yksi suosittu ja suositeltu ketterä menetelmä on scrum. Scrumissa muodostetaan pieniä tiimejä, joilla on tavoitteena tuottaa lyhyessä ajanjaksossa toiminnallinen ja lisäarvoa tuottava inkrementti aiempaan tuotteeseen (Chandler, 2014).

Politowski ja muut (2016) suorittivat tutkimuksen, jonka mukaan Brasiliassa toimineiden peliyhtiöiden projektihallintamenetelmistä toiseksi eniten onnistumisia tuotti ketteriä menetelmiä noudattavat projektit. Vielä paremmin suoriutuivat niin sanotut ”ad-hoc”-menetelmät, eli järjestelyt, jotka oli muotoiltu nimenomaan käynnissä olevaa projektia varten. Usein johonkin malliin, kuten ketteriin menetelmiin pohjautuvat projektinhallintamallit eivät pelituotannossa täydellisesti vastaa arkkityyppiä, vaan ovat usein löyhiä versioita nimikkeestään.

Videopelituotanto taipuu helposti ketteriin ja joustaviin menetelmiin projektin hallinnassa. Perinteiset mallit ovat alati muuttuviin vaatimuksiin liian kankeita. Sen sijaan prototyyppien nopea toteuttaminen ja tiivis kommunikointi on erityisen tärkeää, jolloin ad-hoc-järjestelmät ja määritellyt mallit kuten scrum sopivat pelialalle hyvin. Jokaisessa tapauksessa on kuitenkin tyypillistä muokata arkkityyppi projektille sopivaksi.

3.2 Projektin tavoite

Usein eri tutkimusten haastatteluissa nousee esille tapauksia, joissa videopelin kehittäminen ei ole kehittäjän päätyö. Esimerkiksi Keogh (2019) nostaa esille haastattelun, jossa pelinkehittäjä kokee olevansa onnekas, kun hän edistää peliprojektiaan sivutyönä. Samaisessa haastattelussa nostetaan esiin myös oman luovan tuotoksen itsemääräämisoikeus, ja pelin tekemisen toimivan elämän luovana osa-alueena.

Monessa tapauksessa pelit eivät olekaan kaupallinen tuote, vaan pikemminkin taidetta, jolla ei välttämättä tavoitella elinkeinoa vastaavia tuloja. Pilvessä toimiva pelien jälleenmyyntialusta Steam on nykyään hyvin tyypillinen alusta julkaista oma peli. Vuosittain yhä useampia pelejä julkaistaan Steamissa, ja Statistan (2021) tilastojen mukaan 2020 Steamiin julkaistiin jopa yli 10 000 peliä. Video Game Insights -sivuston (2020) mukaan Steamissa julkaistavista peleistä kuitenkin vain viidesosa tavoittaa

elinikänsä aikana myynnin, joka vastaa yksittäisen ohjelmistokehittäjän vuosituloja, ja yli puolet julkaistuista peleistä ei pääse edes kymmenesosaan tuosta keskimääräisestä vuositulosta. Tähän Video Game Insights -sivuston laskelmaan ei ole huomioitu kaikkein pienimpiä pelejä.

Moni yritys kuitenkin tuottaa pelejä pääelinkeinonaan, ja siitäkkin huolimatta yksittäiset peliprojektit saattavat tavoitteiltaan vaihdella. Joku saattaa pyrkiä kehittämään uutta teknologiaa tulevia pelejä varten, toinen saattaa nähdä tuotteen taiteellisena toteutuksena. Jollekin muulle yksittäinen videopeli saattaa olla viimeinen oljenkorsi tavoittaa hittipelin tulot, jotta on mahdollista jatkaa alalla.

4 Riskitekijät

Pelituotantoa kehystää riskit ja riskialttius alan kaikilla osa-alueilla. Tässä luvussa tarkastelemme kirjallisuuskatsauksessa eniten esille nousseita riskejä karkeasti kolmeen ryhmään ryhmiteltynä. Ensimmäinen ryhmä on ihmisresurssien riskit ja haasteet, ja se sisältää eri portaiden työntekijöiden näkemyksiä, kokemuksia ja haastatteluja pelialan tilasta. Nämä liittyvät oleellisesti ihmisten työolosuhteisiin ja hyvinvointiin pelialalla. Toinen ryhmä on ohjelmistolliset riskit ja haasteet, joka keskittyy oleellisesti tuotettavan tuotteen eli pelin ja siihen liittyvän ohjelmiston ympärillä esiintyviin riskeihin ja haasteisiin. Kolmas ryhmä on taloudelliset riskit ja haasteet, joka käsittää kaikki rahoittamiseen ja taloudelliseen kannattavuuteen ja ylläpidettävyyteen liittyvät riskit ja haasteet, joita erityisesti pelituotannossa nousee esille tieteellisessä kirjallisuudessa. Ryhmittely on tehty oman näkemyksen mukaisesti niin, että kaikki yleisimmät riskit ja haasteet on saatu sijoitettua johonkin näistä kolmesta ryhmästä.

4.1 Ihmisresurssien riskit ja haasteet

Ihmisresurssien riskit viittaavat tässä tutkielmassa oleellisesti työntekijöiden yleisiin ongelmiin, jotka eivät varsinaisesti liity mihinkään tuotteen osa-alueeseen, mutta ovat erityisen usein esillä pelialalla. Schmalz ja muut (2014) raportoivat henkilökuntaan liittyvien riskien olevan toiseksi yleisin riski pelialalla. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi henkilökohtainen jaksaminen, draama ja stressi.

Neljä usein esille nousevaa aihealuetta olivat taloudelliset huolet, jaksaminen, osaaminen ja työn ohjaaminen. Nämä ovat isoja ongelmia, sillä Weststarin ja muiden (2019) suorittaman kyselytutkimuksen koosteen mukaan suurin työntekijäryhmä on yhdestä kolmeen vuotta pelialalla työskennelleet. Tästä voidaan päätellä monen uran päättyvän noiden kolmen vuoden aikana tai niiden jälkeen.

Yksi usein esille noussut ongelma työntekijöiden näkökulmasta on palkan pienuus ja epävarmuus sen saannista. Tyypillinen pelituotannossa esiintyvä palkkajärjestely on monitasoinen bonuksiin ja meriitteihin rakentuva palkkajärjestely. Useimmiten palkat myös sovitaan tapauskohtaisesti. Tällaiset bonuksiin perustuvat tulot ovat kuitenkin perinteistä palkkatuloa epävarmempia. Itsetyöllistetyt ja freelancerina toimivat työntekijät tienaaatkin suurten yhtiöiden työntekijöitä heikommin. (Weststar et al., 2019)

Toinen yleinen ongelma on työntekijöiden jaksaminen alalla. Perinteinen esimerkki pelialan raskaudesta on niin kutsuttu ”EA-puolison” tapaus, johon myös useassa lähteessä viitattiin sekä tutkimustyön että haastatteluiden aikana. Blogitekstissään Hoffman (2004) kertoo puolison näkökulmasta pelialalla työskentelevään henkilöön, jota perhe näkee aivan liian vähän, ja vain äärimmäisen väsyneenä ja stressaantuneena.

Tapaus on jo liki kaksikymmentä vuotta vanha, ja monella tapaa tilanne pelialalla on parantunut. Kulttuurialaan verrattavana alana pelialalla on kuitenkin aina vaara päätyä ylenpalttisiin työtunteihin. Weststar ja muut (2019) raportoivatkin 41 % työntekijöistä kertoneen työpaikallaan ilmenevistä *rutistuksista* (crunch), lisäksi 35 % tapauksista esiintyy jotain muuta ylityötä, johon ei viitata rutistuksilla. Työmäärät eivät nykyään kuitenkaan ole keskimäärin valtaisia, sillä Weststar ja muut (2019) toteavat 75 % työntekijöistä työskentelevän 35-44 tuntia viikossa, mikä vastaa keskiarvoa Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa.

Kolmas usein realisoituva riski on teknisen osaamisen riittämättömyys. Videopelikehityksessä työntekijäryhmät ovat usein erikoistuneet joihinkin tiettyihin taitoihin, ja tämä erikoistumisten kirjo on paljon laajempi, kuin ohjelmistotuotannossa yleensä (Pascarella et al., 2018). Toisaalta pelituotanto pyrkii jatkuvasti korkeatasoisempiin teknologisiin tekoihin saadakseen kilpailuedun ja toteuttaakseen pelisuunnittelijan suuren vision (Blow, 2004). Lisäksi usein tiimit, jotka työskentelevät pelituotannossa, ovat kasattu nopeasti, ja yllättävät vaikeudet tuotannossa ovat vaikeampia käsitellä ja sopia monialaisella ja vielä yhteen hitsautumattomalla tiimillä (Washburn et al., 2016). Suorsan (2017) pro gradu -tutkielmassa yleisin esille nousut ongelma pienten peliyhtiöiden keskuudessa olikin teknologiset haasteet. Teknologisten haasteiden kirjo laajenee pelialalla jatkuvasti, sillä moneen eri tehtävään käytetään monia eri kolmannen osapuolen työkaluja. Lisäksi peleissä käytetään paljon koodin ulkopuolista materiaalia, kuten kaksi- ja kolmiulotteista grafiikkaa, joiden muutokset aiheuttavat järjestelmässä usein ongelmia (Murphy-Hill et al., 2014).

Neljäs pelialalle tyypillinen ihmisresurssien riski on laajasti huonolaatuinen työn ohjaaminen ja managerointi. Murphy-Hill ja muut (2014) raportoivat, että pelituotannossa projektien lyhyenkin tähtäimen päämäärät muuttuvat usein, ja koodin laatuun ei usein tästä syystä panosteta. Potanin (2010) toteaaakin, että videopeli voi olla jo puoliksi valmis, kun projektiin, esimerkiksi tarinaan tai pelattavuuteen, tehdään valtaisia muutoksia, ja suuria osia pelistä aletaan rakentaa täysin uudelleen. Monessa lähteessä toistuikin sama, laaja yleinen ennakoimattomuuden ja epävarmuuden ilmapiiri, joka pelialalla vallitsee. Pienemmissä yrityksissä tämä on erityisen yleistä, isommissa palkkatyöläisten yhtiöissä se sen sijaan vähenee. Murphy-Hillin ja muiden (2014) mukaan pelialalla on sellainen käsitys, että projektijohtaja, jolla on teknologisia taitoja, tuhlaa aikaansa projektijohtajana. Tästä seuraa muun muassa aikataulutuksellisia ja kommunikaatioon liittyviä ongelmia, kun projektin johto ei ymmärrä tai pysty viestimään täydellisesti teknologioihinsa erikoistuneiden työntekijöiden viestintää, mistä taas seuraa

lisää ongelmia muilla osa-alueilla. Pelialan erikoistumisen ja monialaisuuden vuoksi kommunikaatio on erityisen tärkeää (Murphy-Hill et al., 2014).

Videopelituotanto on ala, jonka työntekijät työskentelevät usein epäsäännöllisesti. Luovuutta palkitaan laajalti enemmän kuin teknistä osaamista (Murphy-Hill et al., 2014), ja kommunikaatio on tärkeämpää niin sisäisesti kuin ulkoisesti. Alan monimutkaiset ihmisresurssipuolen ongelmat ovat olleet tiedossa aina, ja esimerkiksi ajatuksia videopelituotannon ammattiliitosta on tutkittu ja nostettu esiin (Weststar & Legault, 2017). Suuri enemmistö Weststarin ja Legaultin (2017) kyselytutkimukseen osallistuneista liittyisi ammattijärjestöön tai teollisuusliittoon, jos sellainen perustettaisiin.

4.2 Ohjelmistolliset riskit ja haasteet

Tässä tutkielmassa ohjelmiston riskit kattavat laajalti ohjelmistotuotannossa keskeisesti koodiin, koodin laatuun ja sen rakenteeseen liittyviä ongelmia. Pelituotannossa sekä tuotantotavat, projektin hallinta ja tuotteen luonne eroavat laajalti keskiverrosta ohjelmistosta ohjelmistotuotannon alalla, aiheuttaen moninaisia muutoksia tuotannossa koodin ja tiedostojen tasolla. Tässä työssä ohjelmiston riskit jaotellaan karkeasti viiteen eri kategoriaan, jotka ovat arkkitehtuuri, laajennettavuus, koodin uudelleenkäytettävyys, monipuolisuus ja testaaminen. Nämä viisi aihealuetta nousivat usein eri lähteissä ja eri konteksteissa esiin, ja ovat nähdäkseni keskeisimpiä ohjelmistoon liittyviä riskejä, jotka usein muuttuvat riskeistä realisoituneiksi ongelmiksi.

Arkkitehtuuri on yksi pelituotannossa eniten ongelmana ilmeneviä ohjelmiston osa-alueita. Ohjelmiston rakenteen ja arkkitehtuurin suunnitteluun käytetään pelialalla usein erittäin vähän aikaa, sillä suuri osa tuotetusta koodista jätetään käyttämättä, jos materiaalin päätetäänkin olevan sopimaton peliin (Murphy-Hill et al., 2014). Prototyyppeihin ei haluta hukattavan yhtään enemmän aikaa kuin on pakko, että päästään testaamaan sopisiko ominaisuus peliin (Murphy-Hill et al., 2014). Toisaalta kun tällainen toteutus päätetäänkin pitää pelissä, on tuotettu koodi laadultaan todella surkeaa, ja voi vaatia täydellisen uudelleenkirjoittamisen. Monesti kiireen takia huonolaatuinen koodi kuitenkin jää korjaamatta. Washburn ja muut (2016) raportoivat yllättävien tuotannollisten vaikeuksien nousseen peliprojektien jälkipuolissa yleisimmäksi väärin menneeksi asiaksi. Nämä ovat usein seurauksia perinteisesti vältettävästä sekavasta ja hankalasti ymmärrettävästä koodista, jota aiemmin mainitut kiireessä kyhätty prototyypit aiheuttavat. Tällaisessa koodissa ongelman syytä on hankalampi paikantaa, ja uusia toiminnallisuuksia on haastava lisätä. Lisäksi nyt kun videopeleille odotetaan ylläpitoa ja palvelua myös julkaisun jälkeen muiden ohjelmistotuotteiden tapaan (Murphy-Hill et al., 2014), hankala arkkitehtuuri vaikeuttaa ylläpitotyötä tarpeettomasti.

Toinen usein esiintyvä ongelma on laajennettavuus. Murphy-Hill ja muut (2014) nostavat esille, että laaja osa peleistä on niin sanottuja kertaluontoisia pelejä, joille ei odoteta jatkotyötä. Tällaisissa tapauksissa ohjelmoija voi helposti ajatella olevansa viimeinen henkilö, joka näkee työnsä ja koskee koodiin. Tällöin on melko vähän syitä

panostaa laajennettavuuteen. Toisaalta Wyman (2011) suosittelee valmistautumaan yllättävään menestykseen. Suuressa kysynnässä aiemmin kirjoitettu koodi saattaa tarvita laajennoksia tai uutta muotoilua, mikäli menestyksen aikoo hyödyntää.

Sekä Murphy-Hill ja muut (2014) että Pascarella ja muut (2018) raportoivat kehittäjien vaikeuksista käyttää jo kirjoittamaansa koodia uudelleen. Ongelmaksi nähdään esimerkiksi peliprojekteissa esiintyvän koodin vahva erikoistuminen juuri johonkin tiettyyn tehtävään. Murphy-Hill (2014) toteaa, että arkkitehtuurilla on enemmän merkitystä pelisarjoissa ja peleissä, joiden osia, esimerkiksi pelimoottoria, käytetään muissa projekteissa myöhemmin. Perinteiseen ohjelmistotuotantoon verrattuna tämä aiheuttaa paljon enemmän työtä ja erikoistuneita koodin osia, joka puolestaan vaikeuttaa ohjelmiston toiminnan seuraamista. Tämä puolestaan johtaa samaan noidankehään arkkitehtuurin, uudelleenkäytettävyyden ja laajennettavuuden kanssa.

Videopelituotannon tuotokset ovat keskimäärin teknologisesti ja audiovisuaalisesti monipuolisempia teoksia kuin keskiverrossa ohjelmistotuotannossa. Yhdeksi tätä havainnollistavaksi erityispiirteeksi Pascarella et al., (2018) nostavat tiedostojakauman peliprojekteissa ja muissa projekteissa. Tutkimuksen mukaan muissa kuin peliprojekteissa ohjelmistokategoriaan (development) lukeutui noin 80 % tiedostoista, kun peliprojekteissa sama luku oli vain noin 30 %. Vastaavasti multimediakategoriaan sisältyi peliprojekteissa jopa 70 % tiedostoista, kun muissa kuin peliprojekteissa sama luku oli alle 5 %. Pelialalla tietojenkäsittelyyn sisältyy siis paljon laajemmin multimediatiedostot ja muu audiovisuaalinen materiaali.

Tiedostojen laajempi suuntaus multimediaa kohtaan on hyvä esimerkki videopelituotannon monipuolisuudesta ja erikoistuneisuudesta. Monipuolisuutta ja erikoistuneisuutta raportoivat myös Murphy-Hill ja muut (2014). Blow (2004) puolestaan nostaa käsiteltäväksi videopelien teknologisen edistyksen, joka johtaa jälleen oman aihealueen erikoistumiseen. Videopelituotanto on alana yleisesti erityistaitoja vaativa ala, ja eri maiden koulutusjärjestelmä on alkanut hiljalleen vastata tähän tarpeeseen (Teipen, 2016). Moni peliprojekti on aikataulullisesti hyvin rajallinen, ja uusien erityistaitojen osaajien etsimisen sijaan monesti peliyhtiö päättää säästää aikaa, ja alkaa kouluttaa omia yhteen asiaan erikoistuneita toiseen erikoistumiseen (Potanin, 2010). Pelkän ohjelmistollisen ja työkalullisen ohjelmisto-osaamisen lisäksi pelialalla monesti pienissäkin ryhmissä työskentelee yhdessä tuottajat, julkaisijat, pelisuunnittelijat, *tasosuunnittelijat* (level designer), käsikirjoittajat, taideohjaajat, 3D taiteilijat, 2D taiteilijat, animoijat, ohjelmoijat ja testaajat (Potanin, 2010). Lisäksi peleissä käytetään muusikoita ja äänisuunnittelijoita äänimailman luonnissa. Useimmiten pienissä yrityksissä sama työntekijä kaiken lisäksi vastaa useammasta työtehtävästä, eikä yksittäiseen tehtävään viittaavia nimikkeitä suosita (Keogh, 2019).

Viides yleinen ongelma videopeleissä on testaamisen riittämättömyys. Virheellistä toimintaa jää usein huomaamatta pelinkehityksen aikana, ja viallinen tuote pääsee markkinoille. Suorsan (2019) mukaan pienten peliyhtiöiden keskuudessa testaaminen ja laadunvarmistus oli tyypillisin yksittäinen syy epäonnistumiselle.

Videopelien luonteen vuoksi testiavaruus on äärimmäisen laaja, ja se on yksi keskeinen syy sille, miksi videopeleissä ei käytetä testiautomaatiota (Murphy-Hill et al., 2014). Koska testattavaa on aina paljon ja työssä on kiire, testaaminen usein ulkoistetaan (Pascarella et al., 2018), ja toteutetaan pelaamalla peliä ja raportoimalla löydettyjä virheitä (Murphy-Hill et al., 2014). Murphy-Hill ja muut (2014) myös toteavat pelaamalla testaamisen olevan halvempaa kuin ohjelmiston suora testaaminen, mutta virheiden havainnointi ja diagnosointi on haastavampaa.

Testaaminen voi olla riittämätöntä myös laadullisessa mielessä. Wyman (2011) mainitsee kommunikoinnin asiakaskunnan kanssa olevan laaja aihealue, joka pelinkehityksessä usein menee väärin, ja siitä yksi esimerkki on liian vähäinen testauttaminen ja palautteen hankinta potentiaaliselta asiakaskunnalta. Wyman muistuttaa, että tuotetta on tarkoitus myydä ja kuluttajille tärkeintä on lähestyttävyyys ja viihdyttävyyys. Macklin ja Sharp (2016) puolestaan painottavat vaaraa pelisuunnittelun ylikuormittamisesta liiallisella monimutkaisuudella, ja suosittelevat testauttamaan simppeleitä prototyyppisiä laajasti. Myös Schmalz ja muut (2014) ovat listanneet liian vähäisen testaamisen yhdeksi yleiseksi ongelmaksi, joka voi johtaa pelin muotoutumista liian vieraaksi ja huonoksi toteutukseksi. Tämä puolestaan heikentää viihdyttävyyttä, joka on menestyvän videopelin avainkomponentti (Schmalz et al., 2014).

4.3 Taloudelliset riskit ja haasteet

Perinteisesti omien kokemuksieni mukaan videopelituotantoa on nähty taloudellisesti riskialttiina alana. Taloudellinen selviytyminen onkin yksi keskeisimpiä, ellei keskeisin huolenaihe yritysten mielessä. Kaikesta riskialttiudesta huolimatta pelejä kuitenkin tuotetaan jatkuvasti enemmän ja useamman eri pienyrityksen toimesta. Clementin (2021) mukaan 2020 videopelien kauppalausta Steamissa julkaistiin jopa yli 10 000 peliä. 2015 pelejä julkaistiin vajaa 3 000 ja 2010 vain alle 300. Kymmenessä vuodessa pelien julkaisumäärät Steamiin ovat paisuneet alle yhdestä päivässä yli 28 peliin päivässä.

Taloudelliset riskit nousevat peliteollisuutta käsittelevässä kirjallisuudessa monesti esiin. Jaottelen tässä yleisimmät riskit karkeasti kolmeen kategoriaan, joista ensimmäinen on tuotteen laajuus ja aikataulu, toinen on rahoitus ja kolmas on myynti.

Schmalz ja muut (2014) ovat listanneet yhdeksi videopelituotannon tyypillisimmistä riskeistä tuotteen huonon määrittelyn eli tilanteen, jossa tuotteen tärkeimpien ominaisuuksien määrittely ei onnistu. Videopelituotannossa on tyypillistä muuttaa tuotevaatimuksia kesken projektin useastikin etsittäessä hauskinda mahdollista kokonaisuutta, ja tällaisessa jatkuvassa määritelmien ja vaatimusten muuttumisessa on haastava enää arvioida, onko vaatimukset tavoitettu vai ei (Pascarella et al., 2018). Videopelituotannossa on myös huomattavasti epäselvempää, mitä sovittuun seuraavaan etappijulkaisuun sisältyy (Pascarella et al., 2018). Nekin vaatimukset mitä määritellään ovat usein laajalti subjektiivisia, ja vaativat esimerkiksi viihdyttävyyttä (Murphy-Hill et al., 2014).

Huonosta määrittelystä ja määritelmien muuttumisesta seuraa usein pelin turpoaminen liian laajaksi (Suorsa, 2018), jolloin aikataulutusta tulee nopeasti vastaan.

Vastaavasti kiire pakottaa pudottamaan ylimääräisiä ominaisuuksia pois julkaistavasta tuotteesta, joka puolestaan aiheuttaa usein ongelmia myöhemmin, kun pois jätettyjä ominaisuuksia tarvitaan (Schmalz et al., 2014). Tällainen ongelma esiintyy pelialalla usein. Aikataulut ja projektien aikatauluun sidottujen vaatimusten määrittely on erityisen haastavaa, kun projektihoitajilla ei usein ole teknistä taustaa (Murphy-Hill et al., 2014), ja kun uutta ja tuntematonta ominaisuutta kehittäessä ei voi ennalta tietää, kuinka paljon aikaa siihen realistisesti kuluu (Blow, 2004). Vastaavasti pelialalla rahoituksen ja budjetin ollessa aina varsin rajallinen, tuote täytyisi kuitenkin tiivistää mahdollisimman pieneksi ja harvojen, tärkeimpien ominaisuuksien lopputuotteeksi. Washburn ja muut (2016) toteavatkin eräitä yleisimpiä pelituotannossa väärin menneitä asioita olevan liian laajan pelin suunnittelu ja tämän ylioptimistinen aikatauluttaminen. Myös Schmalz ja muut (2014) nostavat yhdeksi yleisimmistä ongelmista budjetin ja aikataulun riittämättömyyden tuotteen laajuuteen nähden.

Aikataulu on erityisen tärkeä noudattaa videopelituotannossa, sillä ohjelmistotuotanto vaatii joka tapauksessa juoksevia kuluja, kuten työtilat, laitteistot, ohjelmistot ja työvoima, joista valtaosa tulisi kattaa myynnillä, jonka suuruutta on lähes mahdotonta ennalta arvioida (Keogh, 2019). Jos taas tuotteen julkaisua siirretään eteenpäin, palkat ja muut juoksevat kulut jäävät vähäisemmäksi, tai jätetään toistaiseksi maksamatta. Pelialalla onkin yleistä siirtää työvoimakuluja palkasta erilaisiksi bonuksiksi ja meriittiperusteisiksi palkan lisäksi (Weststar et al., 2019).

Videopelituotannossa suurin osa kuluista katetaan myynnillä, mutta myös muita rahoitusmalleja on. Muunlainen rahoitus kattaa yleensä osan kuluista. Moni peliyhtiö rahoittaa pelinsä peliprojektien ulkopuolisella kontraktityöllä, eli toteuttavat muille yhtiöille alihankintaprojekteja (Keogh, 2019). Tällainen kontraktityö tuottaa keskimäärin paljon paremmin tuloja, kuin pelit, joiden avulla pyritään osoittamaan omaa luovuuttaan (Keogh, 2019).

Uusi tapa rahoittaa peliprojekti on *joukkorahoittaa* (crowdfund) se usein tunnettujen alustojen kuten Kickstarterin avulla. Joukkorahoituksessa peli antaa lupauksia perustuen rahoituksen määrään, ja rahoittajat voivat osallistua pelituotantoon pelin kehitysvaiheessa. Tämä tapa on ollut 2010-luvun loppupuolella laajasti kasvussa. (Smith, 2018)

Rahoitusmahdollisuudet muuttuvat myös sen mukaan, missä valtiossa yritys sijaitsee. Esimerkiksi pörssilistaustavoissa on eroja. Joissain valtioissa vain julkaisijat pääsevät pörssilistaukseen, kun toisissa myös tuotantoyhtiöt. Toisaalta joissain valtioissa valtiollisilla elimillä saattaa olla vahvemmat taipumukset rahoittaa peliprojekteja. Esimerkiksi Saksassa on verraten haastavampaa saada rahoitusta kuin Puolassa tai Ruotsissa. (Teipen, 2016)

Videopelin tuottaminen on aina laaja projekti, jossa on paljon erilaisia etukäteen maksettavia hintoja, ja vähäinen varmuus siitä, korvaako myynti ikinä näitä menoja (Keogh, 2016). Digitaalisena tuotteena videopeleille suuri vaara on aina ollut piratismi, mutta toisin kuin esimerkiksi musiikkiteollisuudelle, tämä ei ole ikinä ollut kovin suuri

ongelma peliteollisuudelle (Depoorter, 2014). Videopeleissä piratismi on usein teknologisesti haastavampaa toteuttaa, ja käyttäjien ikääntyessä ja sosioekonomisen aseman noustessa myös moraaliset ja eettiset valinnat ovat saaneet enemmän jalansijaa, ja siten piratismi pysynyt varsin vähäisenä harmina (Depoorter, 2014).

Suuren julkaisijan hankkiminen on usein hyvä keino markkinoida peliään ja siten varmistaa laajempi myynti. Julkaisijoiden kanssa toimimiseen liittyy usein erikoisia järjestelyjä, kuten esimerkiksi tuotantoyhtiö saa julkaisijalta bonuksen, jonka koko perustuu esimerkiksi jonkin tietyn arvostelijan arvosanaan. Usein julkaisijoita kiinnostaa se, mikä myy eniten jälleenmyyntikaupoissa, kuten vaikkapa Walmartissa. Helpointa on saada julkaisija pelille, joka sisältyy sen hetken suosituimpaan tyylisuuntaukseen, kuten esimerkiksi *räiskintäpeleihin* (shooter games). Julkaisijat siis laajalti kontrolloivat pelien suuntausta, sillä myynti on tärkeää varmistaa, ja julkaisijat auttavat tuotantoyhtiötä markkinoinnissa. (Keogh, 2016)

Myynnin on tärkeä onnistua, sillä se on valtaosa koko pelin tuotosta ja mittari sen onnistumisesta. Huonoa myyntiä ei voi paikata alennuksilla (Peters, 2016), sillä vaikka myyntiä tapahtuisi enemmän, halvemmat hinnat pitävät ostokset summaltaan karkeasti samoina (Levitt et al., 2016). Levittin ja muiden (2016) tutkimus kuitenkin käsittelee mikromaksuihin perustuvia *ilmaispelattavia* (free-to-play) pelejä, joten tätä ei voi varmasti yleistää kaikkiin peleihin. Yksi laajalti pelin menestystä varmemmin parantanut metodi on esirekisteröityminen, eli ennen pelin julkaisua peliin tehtävän käyttäjätilin tekeminen. Min ja Oh (2015) havaitsivat Koreassa toteutetussa tutkimuksessa, että esirekisteröityminen nostaa yrityksen pörssi-arvoa. Sijoittajat vaikuttaisivat siis odottavan esirekisteröitymisen vaikuttavan rahavirtoihin positiivisesti. Esirekisteröinti on laajalti käytössä verkossa pelattavien pelien markkinoinnissa (Min & Oh, 2016).

5 Yhteenveto

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin pelituotannon nykyaikaista tilaa, sen riskialttiutta, yleisimpiä erityisesti pelialaa koskevia haasteita sekä projektin hallinnan, työntekijöiden, ohjelmiston, että rahan kannalta. Yleinen empiirisesti kokemani näkemys on ollut, että pelituotanto on erittäin riskialtista, eikä luotettavasti kannattavaa, vaan pikemminkin yksittäiset menestyjät keräävät valtaosan tuloista. Löydetyt kirjallisuuden perusteella peliala on verraten riskialtis ja haastava, mutta kaikesta huolimatta kasvava ja menestyvä ala.

2010-luvulla peliala on edelleen isojen voittajien ja isojen häviäjien ala, niin kuin se luultavasti taidealaan verrattavana alana tulee pysyvästi olemaankin. Kun liikevaihto pelialalla alkaa olla ohittanut esimerkiksi elokuvateollisuuden, rahaa liikkuu alalla niin paljon, että menestyjiäkin on useita. Pelituotannon koko on monikymmenkertaistunut kymmenessä vuodessa, ja kulutus jatkaa samaan tapaan nousuaan. Edelleen kuitenkin yli puolet pelijulkaisijoista tienaa peleistään niin vähän, ettei se yksinään pysty kannattelemaan yritystä, vaan yrityksen on tukeuduttava kontrahtitöihin ja alihankintaan. Joukkorahoitukset ja muut monimuotoiset rahoitustavat, kuten pelipassit ja kosmeettiset

ostokset laajentavat jatkuvasti keinoja rahoittaa pelialan työtä uusin tavoin, mutta tärkein osa-alue on silti edelleen myynti.

Ohjelmistollisesti peliala on haastava yhtäältä teknologisen edistyksellisyytensä vuoksi ja toisaalta ennalta-arvaamattomuutensa ja ennakoimattomuutensa vuoksi. Pelialalla sekä kehitetään jatkuvasti uusia järjestelmiä, pelimoottoreita ja tekniikoita, jotta peliyhtiö voisi tuoda pelaajalle jotain uutta koettavaa, mutta toisaalta jokainen peliprojekti jättää suurimman osan kirjoitetusta koodista käyttämättä, sillä muutoksia tapahtuu jatkuvasti. Huonolaatuinen mutta optimoitu koodi on pelialalle tyypillisintä.

Ihmisresurssien kannalta peliala on hyvin rankka ala työskennellä. Epävarmuus kaikissa osa-alueissa, kuten työsuhteen pituudessa, seuraavan työtehtävän sisällössä ja sen pysyvyydessä, sekä työtunneissa ja niistä saatavissa palkoissa on tyypillinen kokemus pelialalla työskentelevälle. Lähes jokaiseen peliprojektiin kuuluu lukuisia rutistuksia, jotta riittävä tulos saadaan ajoissa kasaan. Työ on teknisesti haastavaa, ja projektijohtaja ei välttämättä hallitse mitään alaan liittyviä teknisiä taitoja. Aikataulutusta ja työn ohjaaminen on näistä syistä pelialalla heikkolaatuista, ja vaikeuttaa jo valmiiksi huonoa jaksamista alalla.

Pelialan ennakoitavuuden vähyys ja monialaisuuden tuomat haasteet johtavat pelialan ketteriin menetelmiin. Pelialalla suunnittelu on vähäistä, sillä kaikki voi muuttua nopeasti, ja tavoitemääritys epämääräistä, sillä kukaan ei tiedä, millainen lopullisen tuotoksen on tarkoitus olla. Pelin on tärkeintä olla viihdyttävä ja mukaansatempaava, mutta projektissa täytyy myös olla mahdollisimman vähän ominaisuuksia, jotta se saadaan taloudellisen nopeasti valmiiksi.

Peliala on edelleen haastava ja riskialtis ala, vaatiessaan sekä hyvin taiteilijahenkistä väkeä viihtymään taidealamaisissa työolosuhteissa että hyvin vankkaa teknistä osaamista. Työryhmien monialaisuus vaatii myös todella hyviä vuorovaikutustaitoja. Ala on kuitenkin jatkuvassa kasvussa ja työllistää yhä laajemmin tekijöitä ja taitajia. Erityisesti pienet yritykset ovat olleet jo pitkään nousussa.

Mielenkiintoisia jatkotutkimuksen aiheita mielestäni olisi perehtyä laajemmin alueellisiin ja valtiollisiin eroihin. Esimerkiksi kuinka paljon valtiollinen tuki koulutuksen, rahoituksen tai lainsäädännön osalta on edistänyt valtion pelialan edistymistä ja menestystä, ja lisäksi miten pelialan menestys korreloi valtiollisen talouden ja erilaisten sosioekonomisten indeksien tai muiden yhteiskuntamittareiden kanssa. Toisaalta myös pelialan työntekijöiden kokemuksellisia eroja eri valtioissa ja maanosissa olisi mielenkiintoista kartoittaa.

Lähdeluettelo

Blow, J. (2004). Game Development: Harder Than You Think: Ten or twenty years ago it was all fun and games. Now it's blood, sweat, and code. *ACM Queue*, 1(10), 28–37. <https://doi.org/10.1145/971564.971590>

Chandler, H. (2014). *The game production handbook* (3rd ed.). Jones & Bartlett Learning.

- Clement, J. (2021). Number of games released on Steam 2004-2020. Haettu sivulta <https://www.statista.com/statistics/552623/number-games-released-steam/>
- Depoorter, B. (2014). What happened to video game piracy? *Communications of the ACM*, 57(5), 33–34. <https://doi.org/10.1145/2594289>
- Hoffman, E. (2004). EA: The Human Story. Haettu sivulta <https://ea-spouse.livejournal.com/274.html>
- Keogh, B. (2019). The Cultural Field of Video Game Production in Australia. *Games and Culture*, 16(1), 116-135 <https://doi.org/10.1177/1555412019873746>
- Levitt, S. D., List, J. A., Neckermann, S. & Nelson, D. (2016). Quantity discounts on a virtual good: The results of a massive pricing experiment at King Digital Entertainment. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 113(27), 7323–7328. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510501113>
- Macklin, C., & Sharp, J. (2016). *Games, design and play : a detailed approach to iterative game design* (1st edition). Addison-Wesley.
- Min, J., & Oh, Y. (2015). The Market Valuation Of Pre-Registration For Firms In The Online Gaming Industry. *Journal of Applied Business Research*, 31(5), 1789–. <https://doi.org/10.19030/jabr.v31i5.9392>
- Murphy-Hill, E., Zimmermann, T., & Nagappan, N. (2014). Cowboys, ankle sprains, and keepers of quality: how is video game development different from software development? *Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering*, 1–11. <https://doi.org/10.1145/2568225.2568226>
- Pascarella, L., Palomba, F., Di Penta, M., & Bacchelli, A. (2018). How is video game development different from software development in open source? *Proceedings of the 15th International Conference on Mining Software Repositories*, 392–402. <https://doi.org/10.1145/3196398.3196418>
- Peters, M. (2016) *Economics study finds volume discounts don't increase profitability for video games*. University of Chicago.
- Politowski, C. Vargas, D., Fontoura, L. M., Foletto, A. A. (2016). Software Engineering Processes in Game Development: a Survey about Brazilian Developers' Experiences. *Proceedings of SBGames 2016*. 2179-2259
- Potantin, R. (2010). Forces in play: the business and culture of videogame production. *Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games*, 135–143. <https://doi.org/10.1145/1823818.1823833>
- Schmalz, M., Finn, A., Taylor, H. (2014). Risk Management in Video Game Development Projects. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 4325-4334, doi: 10.1109/HICSS.2014.534
- Smith, A. (2015). The backer–developer connection: Exploring crowdfunding’s influence on video game production. *New Media & Society*, 17(2), 198–214. <https://doi.org/10.1177/1461444814558910>

Suorsa, N. (2017). *Independent game development: developers' reflections in postmortems*. Tampereen yliopisto.

Styhre, A. (2020). *Indie Video Game Development Work: Innovation in the Creative Economy*. Springer International Publishing AG.

Teipen, C. (2016). The Implications of the Value Chain and Financial Institutions for Work and Employment: Insights from the Video Game Industry in Poland, Sweden and Germany: Implications of the Value Chain and Financial Institutions. *British Journal of Industrial Relations*, 54(2), 311–333. <https://doi.org/10.1111/bjir.12144>

Video Game Insights. (2020). Can indie developers survive? Haettu sivulta <https://vginsights.com/insights/article/can-you-be-a-full-time-solo-indie-developer>

Washburn, M., Sathiyarayanan, P., Nagappan, M., Zimmermann, T., & Bird, C. (2016). What went right and what went wrong: An analysis of 155 postmortems from game development. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 280–289. <https://doi.org/10.1145/2889160.2889253>

Weststar, J., Kwan, E., Kumar., S. (2019). Developer Satisfaction Survey 2019 Summary Report. Haettu sivulta <https://igda.org/resources-archive/developer-satisfaction-survey-summary-report-2019/>

Weststar, J., & Legault, M. (2017). Why Might a Videogame Developer Join a Union? *Labor Studies Journal*, 42(4), 295–321. <https://doi.org/10.1177/0160449X17731878>

Wyman, M. (2011). *Making great games : an insider's guide to designing and developing the world's greatest video games* (1. painos), Focal Press, 173–184.