

---

# Videopelien vaikeusasteet pelaajan kokemuksena

---

LuK-tutkielma  
Turun yliopisto  
Tietotekniikan laitos  
Tietojenkäsittelytiede  
2024  
Riki Savela

TURUN YLIOPISTO  
Tietotekniikan laitos

RIKI SAVELA: Videopelien vaikeusasteet pelaajan kokemuksena

LuK-tutkielma, 30 s., 2 liites.  
Tietojenkäsittelytiede  
Maaliskuu 2024

---

Videopelien sisältämien haasteiden sanotaan olevan merkittävä osa niitä. On olemassa useita eri tapoja luoda haasteita ja toteuttaa vaikeutta säätäviä tekijöitä peleihin, mutta vaikeusasteiden tekeminen perustuu enemmänkin taitoon kuin tutkitusti hyväksi tunnistettuihin menetelmiin. Aihetta ei ole tutkittu paljoa, mutta saatavilla oleva tieto on otettu tutkielmassa tieteellisen tarkastelun alle.

Tutkielmassa käsitellään, miten pelaaja kokee vaikeusasteet ja miten ne olisi parasta toteuttaa pelaajakokemuksen kannalta. Tarkasteltavana on myös vaikeusasteiden historia ja käsitteet, vaikeuteen vaikuttavat tekijät, vaikeuden suunnittelu sekä mitaaminen. Tutkielman näkökulma on pelaajankokemuksessa mieltymyksen tasolla. Vaikeusastemieltymystä tarkastellaan eri pelilajityyppien välillä.

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, jossa käsitellään kahdeksaa aiheeseen liittyvää tutkimusta. Pelaajat suosivat mahdollisuutta valita itse pelin vaikeusaste, ja vaikeusasteet olisi hyvä nimetä pelityylin mukaisesti. Pelin vaikeuden olisi hyvä olla alussa helppo sekä tarjota pelin alussa tutoriaali. Pelaajat suosivat yleisesti helpompia vaikeusasteita.

Asiasanat: videopeli, vaikeus, vaikeusaste, pelaajakokemus

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Vaikeusaste</b>	<b>4</b>
2.1 Historia ja käsitteet . . . . .	4
2.2 Muovaaajat ja suunnittelu . . . . .	9
2.3 Mittaaminen . . . . .	14
2.4 Haaste ja vaikeus . . . . .	16
<b>3 Pelaajakokemus</b>	<b>19</b>
3.1 Aineisto . . . . .	19
3.2 Tulokset . . . . .	21
<b>4 Yhteenveto</b>	<b>26</b>
4.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin . . . . .	26
4.2 Pohdintaa . . . . .	27
<b>Lähdeluettelo</b>	<b>31</b>
<b>Liitteet</b>	
<b>A Tutkimusten menetelmät</b>	<b>A-1</b>

# Kuvat

1.1	Aineistonkeruun prosessi . . . . .	3
2.1	Tetris-palikat . . . . .	7
2.2	Pelitilanne . . . . .	8
2.3	Vaikeuskäyriä . . . . .	11
3.1	Fernandesin ja Levieuxin vaikeuskäyrät yhdistettynä . . . . .	21

# Taulukot

3.1 Tutkimuksiin osallistuneet . . . . .	20
A.1 Tutkimusten menetelmät . . . . .	A-2

# 1 Johdanto

Videopelien vaikeus on näkyvä osa videopelejä. Osa peleistä pyytää uutta peliä aloittaessa pelaajaa valitsemaan vaikeusasteensa, osassa taas vaikeusaste jää näkyttömäksi taustavaikuttajaksi. Jos peli on liian vaikea, voi pelaajan eteneminen estyä, vaikka kiinnostusta peliä kohtaan riittäisi. Pelin pelaaminen voi myös päättyä, jos peli tuntuu liian helpolta. Pelin pelattavuuden kannalta onkin olennaista löytää kultainen keskitie näiden kahden väliltä.

Pelit eivät yleensä kerro avoimesti, mitä vaikeusasteen taustalla tapahtuu eli mikä muuttuu vaikeusasteen muuttuessa tai missä tilanteessa vaikeusastetta säädetään. Paljoa tietoa ei vaikuta olevan myöskään siitä, miksi vaikeusasteet suunniteltiin tietyllä tavalla tietyssä pelissä. Tutkielmani aihe syntyi mielenkiinnosta siihen, mitä on eri vaikeusasteiden suunnittelun taustalla.

Tutkielmassani käsittelen vaikeusastetta pelaajakokemuksen (engl. player experience) näkökulmasta. Pelaajakokemuksella tarkoitetaan tutkielmassa pelaajan näkemystä ja kokemusta, jonka tämä itse ilmaisee tai voisi ilmaista pelistä. Tutkielmassani ei täten tarkastella pelaajan kokemia fysiologisia tunteuksia ja muita lääketieteellisten mittalaitteiden kautta saatuja tietoja pelaajasta.

Tarkoitukseni on myös pyrkiä määrittelemään, mitä vaikeudella (engl. difficulty) ja haasteella (engl. challenge) tarkoitetaan. Suomen kieli tuo haastetta termeihin, sillä monille ei ole varsinaisesti suomenkielistä vastinetta ja selkeyden vuoksi monien termien ensiesiintymisen yhteydessä mainitaan niiden englanninkielinen

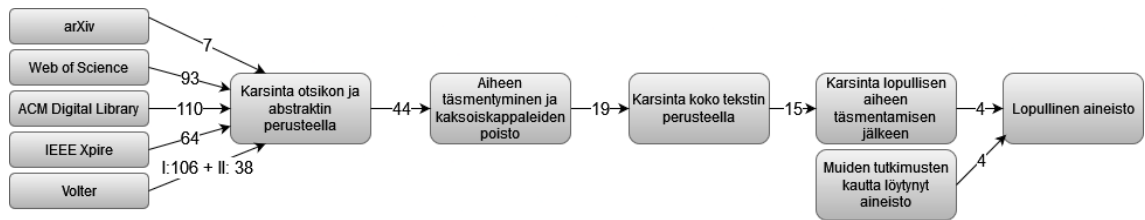
vastine. Suomeksi vaikeus ja haaste ovat toistensa synonyymeja, mutta tutkielmassa niillä viitataan eri asioihin. Vaikeus ja haaste sekä niiden välinen suhde ovat pelialalla epämääräisiä käsitteitä myös alan tutkimuksissa, mutta pyrin määrittämään ne tutkielmani taustassa omassa alaluvussaan, 2.4:ssä.

Tutkimuskysymykseni muuttuivat tutkielmani edetessä, mikä vaikutti aineistohakuuni. Lopulliset tutkimuskysymykseni muodostuivat aineistolähtöisesti eli löytämäni aineisto vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Miten vaikeusasteet tulisi tarjota pelaajille?
2. Mikä vaikeusaste on pelaajille mieluisin?

Tutkielmani on tehty kirjallisuuskatsauksena, ja käytin aineistonkeruuseeni arXivin, Web of Sciencen, ACM Digital Libraryn, IEEE Xpiren ja Volterin tietokantoja. Tutkielmani aihe ei ollut vielä täsmentynyt hakuja tehdessäni vuoden 2023 syyskuun lopulla, joten hakutulokset keskittyivät yleisesti videopelien vaikeuteen liittyviin tutkimuksiin.

Haut tein englanniksi ja lausekkeiden rakenne vaihteli hieman, mutta niiden tuli sisältää sanat ”video game” ja ”difficulty” joko otsikossa, abstraktissa tai avainsanoissa. Keskityin arXivissa etsimään staattista vaikeuden suunnittelua, sillä alun perin tutkielmani oli tarkoitus keskittyä staattisiin vaikeusasteisiin. Se kuitenkin osoittautui varsin hankalaksi eikä aiheesta löytynyt kuin lähinnä mainintoja. Web of Sciencessä tein aluksi saman rajauksen, mutta ymmärrettyäni paremmin tutkimusaiheeni, hain pelkästään dynaamisen vaikeusasteen säätämistä koskevaa aineistoa. ACM Digital Libraryn ja IEEE Xpiren kanssa menettelin samoin eli ensiksi mainituissa hain ”difficulty adjustment” ja jälkimmäisessä taas ”dynamic difficulty” hakusanoilla. Volterissa taas jaoin haun kahteen osaan, I: dynaamisen vaikeusasteen kokemiseen ja II: videopelien vaikeusasteen mittaamiseen. Kuvassa 1.1 on eriteltyinä hakutulokset ja lopullisen aineiston koostamisen prosessi.



Kuva 1.1: Aineistonkeruun prosessi

Osa aineistosta löytyi useammasta tietokannasta, myös eri otsikolla, mikä selittää kaksoiskappaleet ja mahdollisesti vääristää todellista aiheesta löytyvän aineiston määrää, jos eri tietokantojen tulokset laskettaisiin yhteen. Monia karsittuja tutkimuksia on kuitenkin käytetty tutkielmassani, sillä tutkimuskysymyksiini sisältyi alun perin vaikeusasteen määrittäminen, mistä tuli lopulta osa taustaa.

Tutkielmassa edetään siten, että luvussa 2 käsittelen vaikeusasteiden historiaa, suunnittelua ja mittaamista sekä määrittelen haasteen ja vaikeuden käsitteinä, missä teen samalla oman ehdotukseni vaikeuden mittaamiseen. Luvussa 3 esittelen tutkimuskysymyksiini liittyvän aineiston ja käyn läpi niiden tuloksia. Luvussa 4 teen yhteenvedon tutkielmastani ja pohdiskelen aiheesta.



## 2 Vaikeusaste

### 2.1 Historia ja käsitteet

Varhainen digitaalisten pelien eli videopelien kehitys alkoi 1950-luvulla tietojenkäsittelijöiden demoilla eli demonstraatioilla siitä, mitä sen hetkiselällä laitteistolla oli mahdollista tehdä [1, 2]. Kaikkein ensimmäisimpänä videopelinä pidetään yleisesti William Hinginbothamin vuonna 1958 kehittämää *Tennis for two* -peliä, joka oli leikkimielinen osoitus hänen asiantuntemuksestaan näyttöjärjestelmistä (engl. display systems) ja virtapiireistä (engl. circuits) [2]. Kokeellinen videopelien kehittäminen jatkui 1960- ja 1970-luvuilla yliopistoissa, markkinoinnin ja kaupunkisuunnittelun alalla, armeijassa ja insinöörikouluissa, mutta tätä ei dokumentoitu hyvin [1].

Vaikeusasteiden voidaan nähdä tulleen osaksi videopelejä sen jälkeen, kun niitä alettiin kehittämään kaupalliseen käyttöön. Ensimmäinen tunnettu videopeli, jossa pelaaja pystyi valitsemaan haluamansa vaikeusasteen, on Taito-yhtiön *Speed Race* -kolikkopeli (1974). Vaikeusaste vaikutti merkittävästi kolikkopelien omistajan tuottoihin: jos peli oli liian helppo, pelaaja saattoi jäädä pelaamaan liian pitkäksi aikaa, mutta jos taas peli oli liian vaikea, saattoi se karkottaa pelaajia. [3] Tässä tapauksessa vaikeusasteen tarkoituksena voidaan nähdä olleen pelaajan peliajan rajoittaminen ilman ajastinta ja pelivuorojen jakamista.

Ensimmäisimmät vaikeusasteet olivat staattisia eli muuttumattomia. Staattisessa vaikeusasteessa pelaajan pelitaidot eivät vaikuta pelin ominaisuuksiin ja meka-

niikkoihin. Yleensä pelin vaikeusaste ei kuitenkaan pysy samana vaan muuttuu ajan saatossa tai pelaajan takia, jolloin puhutaan dynaamisesta vaikeudesta (engl. dynamic difficulty adjustment, DDA). Tällöin pelaajan suoriutuminen vaikuttaa pelin toimintaan joko vaikeuttamalla tai helpottamalla peliä. Ensimmäinen dynaamista vaikeusastetta käyttänyt videopeli on Commodore 64:lle julkaistu *Heart of Africa* (1985, Electronic Arts); pelissä avainten sijaintia muutetaan, jos pelaajalla on vaikeuksia löytää niitä [4]. Toisin kuin kolikkopelien tapauksessa, tässä vaikeusasteen säätämisen avulla autetaan pelaajaa, jotta tämä voi edetä pelissä mahdollisimman pitkälle.

Videopelien sisältämät haasteet on tunnistettu välttämättömäksi osaksi niitä. Tarkasteltuaan lukuisia eri määritelmiä peleille Jesper Juul (2003) loi peleille yksityiskohtaisen määritelmän, jonka mukaan peli on ensinnäkin sääntöpohjainen muodollinen järjestelmä, jolla on muuttuva ja laskettavissa oleva lopputulos. Pelin lopputulokset on määritelty eri arvoilla eivätkä kaikki lopputulokset ole yhtä hyviä kuin toiset. Lisäksi pelaajalla on olennainen rooli, sillä hän ponnistelee vaikuttaakseen lopputulokseen ja on psykologisesti sitoutunut tavoittelevaansa lopputulokseen. Viimeiseksi määritelmän mukaan pelin vaikutukset ovat ”neuvoteltavissa”, millä tarkoitetaan sitä, että peliä on mahdollista pelata ilman peruuttamattomia vaikutuksia oikeaan elämään. Juulin määritelmässä pelaajan panostus on toinen tapa ilmaista, että pelit ovat haastavia, peleissä on konfliktitilanne tai että pelit ovat interaktiivisia. [5]

Vastaavanlaisen määritelmän videopeleille esitti myös Chris Crawford vuonna 1984 kirjassaan *The Art of Computer Game Design*. Hänen mukaansa niitä yhdistää neljä yhteistä perustekijää: esitys (engl. representation), vuorovaikutus, konflikti ja turvallisuus. Pelit ovat suljettuja formaaleja järjestelmiä, jotka esittävät osittain todellisuutta. Peleihin on mahdollista vaikuttaa omilla teoillaan, joilla on seurauksia. Koska pelissä on mahdollista tehdä useita eri valintoja, pelit ovat luonteeltaan

haarautuvia eli pelaajalla on mahdollisuus luoda oma narratiivi. Konfliktilla viitataan pelissä oleviin esteisiin eli haasteisiin, jotka estävät pelaajaa saavuttamasta tavoitettaan helposti. Pelit ovat lisäksi turvallinen tapa kokea todellisuus, sillä ne ovat aina vähemmän ankaria kuin tilanteet, joita peli kuvaa. [6]

Pelien sisältämät haasteet on myös tunnistettu vaikuttavan merkittävästi pelaajan kokemukseen. Thomas W. Malonen (1982) mukaan videopelien viehättävyyteen vaikuttavat ominaisuudet ovat haaste, mielikuvitus ja tiedonhalu (engl. challenge, fantasy, and curiosity). Hänen mallissaan vaikeus liittyy haasteeseen eli vaikeus lisää haastavuutta. Jotta peli olisi haastava, tavoitteen saavuttamisen tulisi olla epävarmaa. Jos pelaaja joko tietää voivansa tai ei kykenevänsä saavuttaa tavoitetta, peli ei tunnu haastavalta. Erilaiset vaikeusasteet ovat eräs tapa tehdä pelistä epävarma.[7]

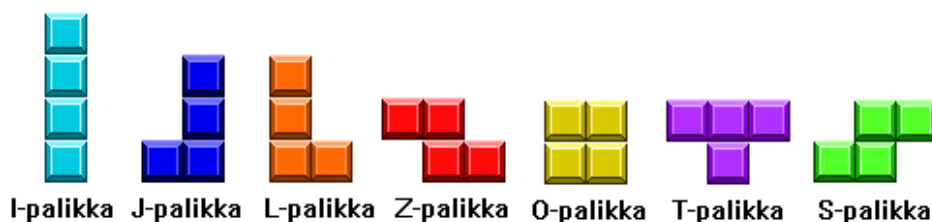
Nicole Lazzaro (2004) puolestaan tunnistaa neljä avaintekijää, jotka vaikuttavat pelaajan kokemukseen ja jotka ovat samalla syitä, miksi videopelejä pelataan. Ensimmäinen pelejä voidaan pelata, koska halutaan vaikuttaa omiin tuntemuksiin, kuten helpottaakseen omaa oloaan. Toiseksi pelejä voidaan pelata niiden sisältämien haasteiden eli ”haastavan hovin” (engl. hard fun) vuoksi. Haastava huvi liittyy pelaajan kokemiin tuntemuksiin vaikean haasteen voittamisesta. Kolmantena taas on kuin vastapuolena ”helppo huvi” (engl. easy fun), jolla viitataan pelaajan immersioon eli pelimaailmaan uppoutumiseen. Viimeisenä mainitaan pelien tuoma sosiaalinen ulottuvuus, kuten videopelit ajanviettotapana ystävien kanssa. [8]

Myös Crawford esittää kirjassaan syitä, miksi pelejä pelataan. Hän väittää, että perimmäinen syy pelata on oppiminen, minkä hän perustelee sillä, etteivät pelit ole ihmisten keksintö; myös muut nisäkkäät ja linnut pelaavat pelejä. Pelit ovat turvallinen tapa oppia eikä oppimishalun tarvitse olla tietoista. Hän tunnistaa myös useamman muun syyn pelata pelejä, jotka eivät juuri liity oppimiseen ja jotka voivat olla ihmisille merkittävämpiä kuin peritty oppimishalu: mielikuvitus, pitkän neulan näyttäminen (engl. nose-thumbing), omien kykyjen todistaminen, sosiaalisten

tilanteiden sujuvoittaminen (engl. social lubricant), harjoittelemine ja tarve tulla nähdyksi. Näistä hän pitää mielikuvistusta erittäin tärkeänä motivaationa, sillä pelit auttavat pakenemaan ahdasta todellisuutta. Pitkän nenän näyttämällä tarkoitetaan tässä sitä, että peleissä voi olla rooleissa, jotka eivät ole oikeassa elämässä sosiaalisesti hyväksyttäviä, kuten merirosvo tai varas. [6] Haasteen merkitys tulee epäsuorasti esille Crawfordin syistä pelata, mutta voisi ajatella, että hänen tunnistamansa pelien neljä perustekijää, joihin myös haasteen voidaan lukea, mahdollistavat näitä syitä pelata pelejä. Voisi olla varsin mahdotonta näyttää omia kykyjään pelissä, jos ei olisi mitään esteitä oman tavoitteen saavuttamisen tiellä eli haastetta, jota voittaa.

Vaikka videopelien vaikeusasteella on 50 vuoden historia ja se on tunnistettu merkittäväksi osaksi videopelejä, videopelien vaikeudelle ei ole olemassa yleistä määritelmää [9]. Sitä voidaan kuitenkin arvioida eri näkökulmista, joko subjektiivisesti tai objektiivisesti. Subjektiivinen vaikeus tarkoittaa pelaajan omaa arviota häviämisesä todennäköisyydestä [10], kun taas objektiivinen vaikeus vaikeuden arviointia pelin muuttujien ja tapahtumien perusteella [11].

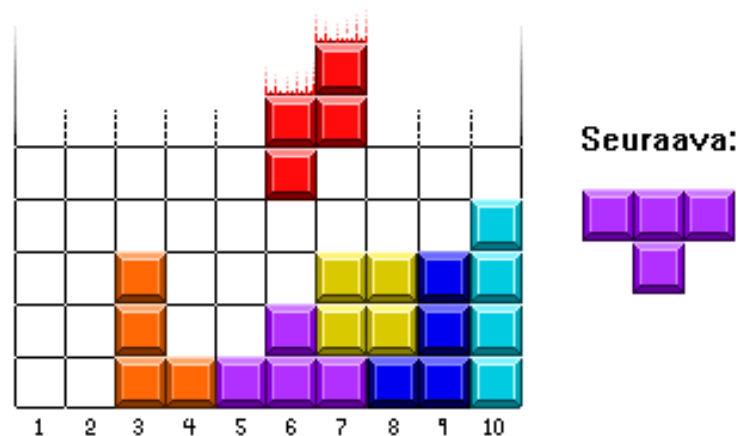
Objektiivisen vaikeuden arviointi riippuu täten merkittävästi pelin tavoitteista, mutta niitä voidaan yleistää lajityypin mukaan; lisäksi samasta pelistä voi olla olemassa eri versioita tai julkaisuja. Esimerkiksi pulmapeleissä tavoitteena on ratkaista jokin ongelmanratkaisua vaativa ongelma, kuten Aleksei Pažitnovin vuonna 1984 kehittämässä *Tetrixsessä* on ideana saada kuvan 2.1 mukaiset, seitsemän erimuotoista palikkaa eli tetrominot muodostamaan tiiviitä, vaakasuoria rivejä.



Kuva 2.1: Tetris-palikat

Tetrominoja on mahdollista käännellä, ja niille on määritelty rajattu alue, jonka sisällä rivejä tulee muodostaa. Kun vaakasuora rivi on saatu muodostettua, se poistetaan ja sen yläpuolella olleet tetrominot ja niiden osat putoavat alaspäin poistettujen rivien verran. Pelaaja saa pisteitä muodostamiensa rivien mukaan ja mitä enemmän rivejä pelaaja saa poistettua kerralla, sen enemmän pisteitä hän saa siirrostaan. Peli loppuu, jos tetrominot menevät yli rajatun alueen eli niistä muodostuu liian korkea pino.

*Tetrix*en tapauksessa tärkeimmät muuttujat pelin vaikeuden kannalta ovat palikoiden muoto ja putoamisnopeus [12]. Kuvassa 2.2 havainnollistetaan mahdollista pelitilannetta, joka noudattelee *Tetrix*en alkuperäisiä sääntöjä.



Kuva 2.2: Pelitilanne

Tetrixessä pelaaja asettelee yhden tetrominon kerrallaan ja tietää ennakolta seuraavan tetrominon. Pelaajan oletetaan haluavan asetella palikat mahdollisimman tiiviisti. Tässä tilanteessa pelaaja ei pysty muodostamaan vielä riviä ja todennäköisesti seuraava T-palikka nostaa pinon korkeutta selvästi, mikä lisää haastavuutta. Kun kasaan alkaa muodostua korkea kohta, sitä on vaikeampi väistää. Mitä nopeammin tetrominot putoavat, sitä vaikeampaa väistäminen on, sillä pelaajan tulee reagoida nopeammin. Tämä huippu kannattaa väistää, koska pelaajan siirto katsotaan tehdyksi, jos se osuu toiseen tetrominoon tai ”lattiaan” eikä pelaaja halua todennä-

köisesti yhä korkeampaa pinoa, ellei hän yritä saada poistettua monta riviä kerralla. Huippukohdan väistämisen tarve riippuu pelitilanteesta ja huipun sijainnista.

Eri tetrominot muodostavat eri muotoisia ja kokoisia paikkoja muille tetrominoille. Jos pelaaja saisi pelkkiä I- ja O-palikoita, tekisi hän monta riviä helposti. Jos taas pelaaja saisi pelkkiä J-, L-, S-, T- ja Z-palikoita, tiiviiden rivien tekeminen vaatisi pelaajalta merkittävästi enemmän taktikointia niiden epätasaisemman muodon vuoksi.

## 2.2 Muovaajat ja suunnittelu

Vaikeusasteiden suunnitteleminen ei ole helppoa [13] ja perustuu enemmänkin taitoon kuin tieteeseen. [14] Tämä on tunnettu alan teorioissa alusta saakka, sillä ensimmäinen tietokoneiden ja videopelien teorioille omistettu teos oli Chris Crawfordin vuonna 1984 kirjoittama *Tietokonepelien suunnittelun taito* (engl. *The Art of Computer Game Design*) eikä tiede.

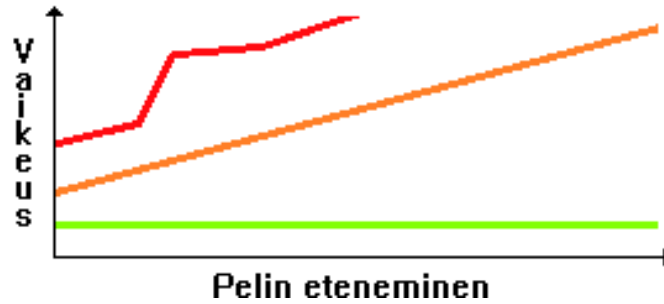
Kirjallisuudessa ja peliarvosteluissa videopeli jaetaan yleensä kahteen eri osaan: käyttöliittymään ja pelattavuuteen (engl. *interface and gameplay*). Hyvän videopelin voidaan olettaa olevan helppokäyttöinen käyttöliittymältään, mutta haastava pelattavuudeltaan. [15] Toisin sanoen hyvä videopeli on helppo oppia, mutta vaikea taitaa [7]. Jos peli ei ilmaise pelaajalle, mitä tämän tulisi tehdä seuraavaksi tai käyttöliittymä on epäselvä ja vaikealukuinen, johtuu vaikeus käyttöliittymästä eikä pelattavuudesta. Tällöin hyvinkin pelattavuus kärsii huonosta käytettävyydestä eikä se liene osa tavoiteltua haastetta pelissä.

Pelit vaativat pelaajilta erilaisia taitoja, jotka voidaan jakaa yleisesti kolmeen eri luokitukseen: fyysisiin, psyykkisiin ja sosiaalisiin taitoihin. Fyysisiin taitoihin kuuluvat vahvuus, kätevyys, koordinaatiokyky ja kestävyys. Psyykkiset taidot käsittävät taas muistin sekä havainnointi- ja ongelmanratkaisukykyyn. Sosiaalisiin taitoihin luokituvat puolestaan vastustajan käytöksen ennakoiminen ja huijaaminen sekä kom-

munikointi joukkueovereiden kanssa. Pelaaja voi kuitenkin onnistua etenemään pelissä myös pelkästään painelemalla näppäimiä sopivasti, jolloin kyse ei ole hänen todellisista taidoistaan vaan näennäisistä. [14] Muun muassa *Tekken*-taistelupelisarjan (Bandai Namco Entertainment) peleissä pelaaja voi onnistua voittamaan vastustajan vain painelemalla näppäimiä sopivasti, osaamatta varsinaisesti hahmonsa liikesarjoja. Vaikka pelaaja kehittyy näennäisesti, hänen todellinen taitonsa voi pysyä samana [14].

Vaikeusaste on sopiva, kun peli tarjoaa sopivasti haastetta pelaajalle, sillä liian helppo haaste pitkästyyttää, kun taas liian vaikea turhauttaa tai ahdistaa pelaajaa [13]. Kun haaste tuntuu sopivalta, pelaaja pystyy uppoutumaan pelimaailmaan pitkäksi aikaa eikä hän juuri huomaa ajankulua. Tällaista tilaa kutsutaan flow-tilaksi. Flow on alun perin Mihaly Csikszentmihalyin vuonna 1975 esittelemä psykologian teoria, jolla pyritään selittämään onnellisuutta. Tilan saavuttaminen edellyttää selkeitä tavoitteita, vaikutusvallan tunnetta ja välitöntä palautetta suoriutumisesta. Tilaan kuuluu täten se, että pelaajalla on tunne siitä, että hänellä on mahdollisuus kehittää taitojaan. [16] Peleissä tämä voi näkyä konkreettisesti hahmon tason nousuna tai lukittuna olleiden haasteiden avaamisena. Haasteen olisi hyvä olla vain hieman vaikeampi pelaajan sen hetkisiin taitoihin nähden, jottei tämän pelikokemus kärsi [9] ja koska epäonnistuminen on myös olennainen osa pelikokemusta [17].

Pelin aikana vaikeus yleensä vaihtelee, mitä voidaan kuvata vaikeuskäyrien (engl. difficulty curves) avulla. Jokaiselle eri vaikeusasteelle voidaan myös suunnitella eri vaikeuskäyrä. [18] Kuvassa 2.3 on esitettyinä kolme eri vaikeuskäyrää: yksi tasainen eli staattinen käyrä sekä kaksi lineaarisesti kasvavaa käyrää. Esitettyjen käyrätyyppien lisäksi käyrissä voi olla myös valittuna alue, joista vaikeusaste valitaan satunnaisesti. [18] Vaikeusasteen vaihtelevuus ei kuitenkaan näyttäydy pelaajalle käyränä vaan pelissä ilmenevinä muutoksina.



Kuva 2.3: Vaikeuskäyriä

Yleinen tapa tehdä videopelistä vaikeampi on kaksinkertaistaa vihollisten tekemä vahinko pelaajalle. Keino on peräisin Nintendo64:lle julkaistun *GoldenEye 007*:n (1997, Nintendo) vaikeasta vaikeusasteesta, josta monet muut pelintekijät ovat ottaneet mallia. Vahingon tuplaaminen oli todennäköisesti vain ”heitto”, sillä vaikein vaikeusaste lisätään tyypillisesti projektin loppuvaiheilla ilman huolellista suunnittelua. [19]

Videopeliä voidaan myös vaikeuttaa rajoittamalla pelaajan käytettävissä olevia resursseja tai pelaajalle käyttöliittymässä näytettävää tietoa. Esimerkiksi *The Resident Evil* -pelisarjan (Capcom) peleissä pelaajan käytettävissä olevien luotien määrää vähennetään vaikeammilla vaikeusasteilla. Tämä pakottaa pelaajan taktikoimaan ja olemaan säästeliäs. Lisäksi vaikeusastetta voidaan muuttaa muuttamalla vihollisten tekoälyä aggressiivisemmaksi, jolloin pelaajan on toimittava nopeammin ja itsevarmemmin. [19] Haasteen lisääminen pakottaa täten pelaajan toimimaan eri tavalla, joko kehittymällä tai oppimalla lisää uusia pelimekaniikkoja.

Vaikeutta voidaan tuoda lisäksi rajoittamalla pelaajan käytettävissä olevien yritysten eli elämien määrää, mikä on peräisin kolikkopelijaioilta; sen tarkoituksena oli lyhentää peliaika muutamaan minuuttiin [17, 20]. Konkreettisemmin peliaikaa lyhentävät aikarajoitukset, mutta niitä voidaan myös käyttää lisähaasteena. Aikahaasteet ovat tunnetuimpia ajopeleissä, joissa pelaajan täytyy kiertää rata tietyn ajan sisällä ansaitakseen tietyn arvoisen palkinnon. [19] Aikarajoitukset kannustavat pelaajaa



toimimaan mahdollisimman nopeasti, ottamaan riskejä, löytämään mahdollisia oikoreittejä sekä hiomaan taitojaan. Pelaajat saattavat luoda myös omia aikahaasteitaan pikapelaamalla (engl. speedrunning) eli pelaamalla pelin mahdollisimman nopeasti läpi.

Peleissä voi olla sisäänrakennettunakin mahdollisuus luoda omia haasteita tai vaikeusasteita peliin. Esimerkiksi *Baldur's Gate 3*:ssa (2023, Larian Studios) pelaajalla on mahdollisuus valita mukautettu vaikeusaste, jossa pelaaja voi valita vaikeusasteeseen vaikuttavien tekijöiden arvoja. *LittleBigPlanet*-pelisarjan (Sony Computer Entertainment) peleissä puolestaan pelaajalla on mahdollisuus luoda omia kenttiä, joita voivat pelata myös muut pelaajat Internetin välityksellä. *Tekken 8*:ssa (2024, Bandai Namco Entertainment) pelaajilla on taas mahdollista kouluttaa ”tekoälyhaamu” (engl. ghost artificial intelligence), jota vastaan hän tai muut pelaajat voivat taistella.

Haasteet peleissä voivat lisäksi kattaa valinnat, joita pelaaja joutuu tekemään pelin aikana. Pelaaja voi haluta tavoitella tietynlaista lopputulosta pelilleen ja toiset lopputulokset on helpompi saavuttaa kuin toiset. *Oddworld*-pelisarjan (*Oddworld Inhabitants*<sup>1</sup>) Abe-hahmon päähahmonaan sisältävät pelit ovat tunnettuja kahden erilaisen lopun tarjoamisesta. Pelin aikana pelaaja voi päättää pelastaako Aben lajitoverit vai jättääkö pelastamatta, joko jättämällä taakseen tai tappamalla. Nämä teot tuovat pelaajalle joko hyvää tai paha karmaan, mikä puolestaan päättää, mikä lopun pelaaja saa. Pelastaminen vaatii usein pulmien ratkaisua, kun taas pelastamatta jättäminen ei, mikä tekee hyvän lopun saamisesta haastavampaa. Tällöin vaikeusasteet on ikään kuin piilotettu pelaajalta tai kääritytty hyväksi ja pahaksi lopuksi. Pelien vaikeusaste voi täten riippua siitä, miten pelaaja haluaa pelata pelejä tai mitä hän tavoittelee pelissä.

---

<sup>1</sup>Useampi julkaisija: <https://www.oddworld.com/oddworld-history/>

Peleissä valintoja voi joutua tekemään nopeaankin tahtiin, jos peli on intensiivinen. Näppäilytaitoja vaativissa peleissä haaste kasvaa sitä mukaa mitä nopeammin pelaajan tulee painella näppäimiä [19]. Toisaalta intensiivisyyden voidaan käsittää tarkoittavan yleisesti sitä, miten pelaajan annetaan levähtää pelin aikana. Tähän vaikuttaa muun muassa se, miten ja kuinka usein pelaajan annetaan tallentaa. Joissain peleissä on mahdollista tallentaa vain tietyissä pisteissä tai hyödynnetään väliaikaisia tallennuspisteitä eli jatkopisteitä (engl. checkpoint), joista pelaaja aloittaa hahmonsa kuoltua pelissä. Väliaikaisella tarkoitetaan tässä sitä, että peli ei tallenna pelaajan tilannetta lopullisesti vaan pelkästään tason tai tehtävän suorittamisen ajaksi. Joissain peleissä pelaajalla on myös mahdollista tallentaa jatkuvasti ja hyödyntää pikatallennusta (engl. quicksave). Tällöin pelaajan on mahdollista tallentaa aina vaikean kohdan jälkeen eikä hänen tarvitse tehdä vaikeaa kohtaa edeltänyttä kohtaa jatkuvasti uudelleen.

Vaikeuteen vaikuttaa myös pelaajan auttaminen. Yleisiä tapoja auttaa pelaajaa ovat tutoriaalit ja vinkit. Tutoriaaleissa pelaajaa opastetaan jossain peliin liittyvässä asiassa. Tästä syystä niitä on yleensä pelin alussa tai uuden taidon saamisen jälkeen. Jos peli opastaa pelaajaa puutteellisesti, se voi olla vaikeasti ymmärrettävä, mikä tekee siitä samalla vaikeamman ja hitaammin opittavan. Lisäksi pelaajaa voidaan opastaa tila-narratiivisen (engl. spatio-narrative) järjestelmän, kuten kartan tai pelimaailman jakamisen, avulla [21]. Myös DDA-järjestelmän käyttäminen helpottaa pelaajan etenemistä pelissä. *Crash Bandicoot* -pelissä (1996, Sony Computer Entertainment) DDA-järjestelmä suunniteltiin antamaan pelaajalle etuja (engl. power-ups) tai jatkopisteitä, jos tämä kuoli useita kertoja tasossa. Tällä pyrittiin varmistamaan, että niin huono kuin hyväkin pelaaja pystyy nauttimaan pelistä. DDA-järjestelmä luo täten kuin kaksi eri versiota pelistä. [22]

## 2.3 Mittaaminen

Vaikeusasteen mittaaminen voi auttaa pelintekijää arvioimaan pelinsä vaikeutta, sillä hän on todennäköisesti harjaantunut hyväksi pelaajaksi omassa pelissään sen kehittämisen aikana. Vaikeusasteen mittaamista hankaloittaa se, ettei vaikeudelle ole olemassa yleistä määritelmää eikä pelisuunnittelijoilla ole juuri tapoja ja metodologioita sen mittaamiseen. Tällä hetkellä pelien vaikeuden säätäminen onkin subjektiivista ja iteratiivista. [9]

Yleistettävänä tapana voitaisiin kuitenkin nähdä pelitestausta (engl. playtesting), jossa muut kuin pelinkehittäjät testaavat peliä pelaamalla sitä ennen markkinoille julkaisua. Se voi antaa paremman kuvan pelistä kuin teoreettiset mallit, sillä pelit ovat monimutkaisia kokonaisuuksia [23]. Jos pelitestausta tehdään vain hyvin vähän tai ei lainkaan, voi pelistä tulla tahattomasti varsin vaikea; näin kävi erittäin vaikeana pidetylle Rayman-pelille (1995, Ubisoft) [20]. Pelitestausta vie kuitenkin paljon aikaa [9] ja etenee harvoin suoraviivaisesti vaiheesta toiseen [23].

Aponte ja muut (2011) ehdottavat yksinpelien vaikeuden mittaamiseen näkökulmaa, jossa pelin vaikeuden määritelmää lähestytään sen haasteiden kautta. Vaikeutta voidaan arvioida käyttämällä aikaisempia haasteita, joita pelaaja on yrittänyt ratkaista ja siten määrittelemällä pelaajan häviämistodennäköisyys. Tällöin vaikeutta tulee voida arvioida binäärisesti, voitto tai häviö, tai diskeettisesti, nollostaan N:ään. Lisäksi he esittelevät metodin, jolla voidaan tarkastella haasteen vaikeuden ja kykyjen, jotka pelaajan tulee oppia voittaakseen, välistä suhdetta. Esimerkiksi ammutapeleissa pelaaja oppii tähtäämään yhä tarkemmin aseilla ja estämään yhä paremmin muita pelaajia tähtäämästä häneen. Metodissa hyödynnetään välitavoitteita, jotka liittyvät tiettyyn kykyyn, sillä monissa peleissä samat kyvyt toistuvat. Välitavoitteiden tulee olla tarpeeksi täsmällisiä, jotta ne ovat käyttökelpoisia, kuten tietyn vihollisen kukistaminen eikä hengissä pysyminen. Metodin avulla voidaan laskea pelaajan tietyn kyvyn taso sekä arvioida, mitkä kyvyt ovat merkittäviä tietyssä

haasteessa. Se voi auttaa ymmärtämään, miten haaste on rakennettu ja mikä tekee siitä helpon tai vaikean. [9]

Dagmara Dziejic ja Wojciech Włodarczyk (2018) taas ehdottavat tarkasteltuaan erilaisia dynaamisen vaikeuden toteutuksia kolme eri tekniikkaa DDA:n vaikeuden mittaamiseen, joita voidaan käyttää DDA-järjestelmää kehittäessä: pelipuun tarkastelun, valitut pelin ominaisuudet ja pelaajan suoran tarkastelun. Tekniikan valitseminen riippuu pelin lajityypistä eikä niitä kaikkia voida käyttää varsinaisesti samassa pelissä. Pelipuuta tarkastelevaa tekniikkaa voidaan käyttää peleihin, joilla on formaali määritelmä ja sopii parhaiten lauta- ja logiikkapeleihin, kuten shakkiin, ristinollaan tai neljän suoraan. Tekniikan avulla voidaan arvioida lyhin reitti voittoon tai keskiarvoinen reitti epäonnistumiseen. Valittuja pelin ominaisuuksia käyttävä tekniikka sopii peleihin, jotka ovat liian monimutkaisia täyden pelipuun luomiseen. Tällaisia pelejä ovat muun muassa ensimmäisen persoonan ammunta-, tornipuolustus- ja tasohyppelypelit. Näissä peleissä ei ole mahdollista arvioida pelaajan jokaista liikettä ja pelissä voi olla myös satunnaisia tapahtumia tai aikaan perustuvia tehtäviä. Tässä tekniikassa valitut ominaisuudet ovat hyvin sidoksissa pelin lajityyppiin ja piirteisiin, jolloin dynaamisen vaikeuden suunnittelijan on valittava mitattavat ominaisuudet itse. Pelaajan suoraa tarkastelua hyödyntävä tekniikka sopii kaikkiin peleihin, sillä siinä mittaamiseen käytetään pelaajan tuntemuksia. Mittaamiseen voidaan käyttää kyselyitä ja fysiologisia testejä. Tämä tekniikka tarjoaa kaikista luotettavinta tietoa, mutta sitä on kuitenkin haastavaa sovittaa kaupallisiin peleihin. [24]

Peliyhtiöillä on todennäköisesti tapana kerätä dataa pelaajista ja näiden pelisesioista. Kerätty data voi sisältää yksityiskohtaista tietoa pelaajan suoriutumisesta, missä ja miksi pelaajan hahmo kuoli, mitä valintoja pelaaja teki ja kuinka paljon aikaa häneltä kului johonkin [25, 26]. Dataa voidaan käyttää vaikeusasteen säätämi-

seen, mutta tietoa siitä, miten se tehdään ei ole juuri yleisesti julkisesti saatavilla, paitsi jos tekniikalle on haettu patentti.

Peliyhtiö Electronic Artsilla (EA) on patentti (2022) järjestelmistä ja metodeista videopelien vaikeuden automaattiseen mittaamiseen. EA:n käyttämä tekniikka etenee vaiheittain seuraavasti: Aluksi simuloidaan peliagenttien avulla pelisessiota, josta kerätään telemetriadataa. Kerätyn datan perusteella lasketaan automaattisesti pelissä ilmennyt vaikeus tai annetaan vaihtoehtoisesti suositus, kuinka pelin vaikeutta tulisi säätää. [27]

Myös Sony Interactive Entertainmentilla (SIE) on patentti (2023) pelien vaikeusasteen säätämisestä. SIE:n keksinnön metodit voivat kerätä dataa yhdestä tai useammasta pelaajan pelaamasta pelistä, jotta se pystyy päättämään, pitäisikö pelin vaikeutta muuttaa. Kerättyä dataa voidaan käyttää tunnistamaan, vastaako pelaajan suoriutuminen odotettua suorituskykyä. Jos pelaajan suoriutuminen pelissä ei vastaa odotettua suoriutumista, saatetaan vaikeuteen vaikuttavia parametreja säätää automaattisesti. Parametreja, jotka liittyvät liikkumisnopeuteen, viiveeseen tai epäröintiin, hahmon vahvuuksiin, kilpailijoiden määrään tai muita mittareita, voidaan muuttaa asteittain, kunnes pelaajan suoriutuminen vastaa tältä odotettua suoriutumista. Pelaajalta odotettua tasoa voidaan muuttaa ja prosessi voidaan toistaa, sillä pelaajan taidot kehittyvät ajan saatossa. [28]

## 2.4 Haaste ja vaikeus

Haaste ja vaikeus ovat hyvin läheisiä termejä, mutta ne voidaan erottaa toisistaan. Haasteella viitataan johonkin asiaan, joka haastaa taitoja ja vahvuuksia. Vaikeudella taas yleisesti viitataan johonkin, joka on vaikea, kuten vaikea haaste. Kielitoimiston sanakirjan<sup>2</sup> mukaan haastava tarkoittaa vaativaa, mutta yhtä lailla myös vaikeus tar-

---

<sup>2</sup><https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/>

koittaa sen mukaan vaativaa, joskin erityisesti korostuu vaikean tarkoittavan paljon ponnistuksia ja työtä vaativaa.

Pelien kohdalla voisi ajatella haasteen tarkoittavan esimerkiksi tehtävää, joka pelaajan on suoritettava eli pelaajaa vaaditaan tekemään jotain. Tämä vaatimus voi taas puolestaan olla joko helppo tai vaikea. Tehtävänä voisi olla, että pelaajan täytyy selviytyä vihollisia vastaan. Helpommalla vaikeusasteella pelaaja voisi tietää vihollisten sijainnin kartan avulla ja saada parempia aseita näitä vastaan. Vaikeammalla vaikeusasteella vihollisia voisi olla enemmän ja pelaajan tiedot vihollisista ja varusteiden määrä ovat rajoitetumpia kuin helpommalla vaikeusasteella. Vaikeampi vaikeusaste vaatii siis pelaajalta enemmän haasteessa onnistumiseen.

Haasteen ja vaikeuden merkityseron voisi tiivistää siten, että haaste on, mitä vaaditaan ja vaikeus on se, miten paljon vaaditaan. Se mitä pelaajalta vaaditaan, on hyvin vaihtelevaa ja pelikohtaista, mutta toistoa on silti löydettävissä, erityisesti saman lajityypin peleissä. Esimerkiksi tasohyppelypeleissä toistuu haasteena tason läpäisy, mutta se miten pelaajan on läpäistävä tämä haaste, on vaihtelevaa. Tämä vaihtelu voi tarkoittaa pienimmillään sitä, että pelaajan tielle asetetut esteet ovat eri järjestyksessä, mutta niiden määrä on sama, jolloin pelaajalta vaaditaan erilaista suoritettavien liikesarjojen järjestystä.

Tasohyppelypelin tasojen vaikeuden arviointiin voitaisiin hyödyntää Aponten ja muiden näkökulmaa eli tarkastellaan, miten pelaaja onnistuu välitavoitteissa [9]. On monia eri tapoja läpäistä taso, jolloin on parempi tarkastella, miten pelaaja läpäisee tietyn konkreettisen välitavoitteen, kuten vihollisen kukistamisen. Tällöin on kuitenkin hyvä huomioida se, onko pelaajan pakko kukistaa vihollinen vai onko pelaajan mahdollista ohittaa vihollinen tappamatta tätä. Tällöin eri välitavoitteista voisi olla mahdollista muodostaa puurakenne, joka kuvaa tasossa olevia välitavoitteita ja niiden eri yhdistelmiä eli tietynlainen kartta tason haasteista. Tällä lähestymistavalla voisi olla mahdollista luoda tietynlainen pelipuu peleille, jotka ovat muuten

liian monimutkaisia niiden muodostamiseen. Tämän edellytyksenä voi olla toisaalta se, että peli etenee lineaarisesti eli sopii vain tietynlaisiin peleihin. Ehdotukseni ideana on, että vaikeuden mittaamisessa pitäisi huomioida pelaajan pelityyli, tämän tekemät valinnat sekä mikä on pakollista ja mikä ei.

Kun tarkastelee eri tapoja mitata vaikeutta, voi ymmärtää paremmin, miksi vaikeus on epämääräinen käsite. Vaikka sen voi tiivistää tarkoittavan miten paljon pelaajalta vaaditaan, se on yhä varsin abstrakti käsite, koska nämä vaatimukset ovat vaihtelevia. Tästä toistosta voisi olla kuitenkin mahdollista kehittää yleisellä tasolla lajityypeille sopivat mittaustavat ja arvot. Tällöin voitaisiin yksityiskohtaistaa Dzedzicin ja Włodarczykin ehdottamia tarkastelutapoja dynaamisen vaikeuden mittaamiseen [24]. Sitä varten voisi tarkastella pelien lajityyppien määritelmiä ja niiden pelien yleisiä piirteitä ja rakentaa niiden pohjalta taulukon, jossa on sopivat mitattavat oletusominaisuudet lajityypeittäin. Voidaan siis sanoa, että se mitä vaikeus sisällöllisesti merkitsee, on pelikohtaista, mutta siitä voidaan muodostaa abstrakti käsite, joka voi ohjata tämän sisällön määrittämistä.

# 3 Pelaajakokemus

## 3.1 Aineisto

Vaikka haaste ja vaikeus ovat olennaisia osia peleissä ja tapoja säätää pelin vaikeutta on useita, ei ole paljoa tutkimusta siitä, minkälaista vaikeutta pelaaja suosii ja miten vaikeus vaikuttaa pelaajan pelikokemukseen. Löysin aineistonhaussani neljä tutkimusta ja muiden tutkimuksien lähteiden avulla toiset neljä tutkimusta, jotka antavat jokainen eri tavalla tutkimustuloksia mieluisimmasta vaikeusasteesta pelaajalle.

Tutkimusten aiheet ovat pääosin erilaisia, jolloin tutkimuksia ei voida jaotella keskenään mielekkäällä tavalla niiden perusteella. Taulukossa A.1 esitellään tutkimuksien menetelmät kootusti, kuten mitä pelejä tutkimuksissa käytettiin ja mitä niissä tarkalleen tutkittiin. Tutkimuksissa käytetyt pelit ovat pääasiassa eri lajityyppien pelejä, mikä vaikuttaa tutkimuksien vertailuun, sillä se vaikuttaa pelin vaikeuden arviointiin ja mittaamiseen. Lisäksi pelejä pelataan eri syistä, jolloin vaikeuden merkitys on vaihtelevaa.

Tutkimuksiin osallistuneiden taustoja esitellään taulukossa 3.1. Allartin ja muiden tutkimuksesta [30] ei käy lainkaan ilmi tutkittavien taustaa tai määrää, sillä he hyödynsivät pelkästään Ubisoftin sisäistä dataa. Voidaan kuitenkin yleistää, että tutkimuksiin on osallistunut pääasiassa parikymppisiä opiskelijoita, ja tutkimusten sukupuolijakauma on suhteellisen tasainen, paitsi Fernandesin ja Levieuxin [32] ja



Taulukko 3.1: Tutkimuksiin osallistuneet

Tutkimus	N (miehet/naiset)	Ikäryhmä	Kokemus peleistä ja tausta
Alexander et al. [29]	90* (-)	-	71 kokenutta pelaajaa, 19 kasuaalia pelaajaa * Epävarma, sillä peliä on voinut pelata useamman kerran. Peliä pelattiin sosiaalisessa mediassa jaetun linkin kautta
Allart et al. [30]	-	-	-
Ang ja Mitchell [31]	30 (16/14)	19–35 vuotta	Puolet identifioituivat pelaajiksi, jotka pelanneet keskimäärin 9,8 vuotta
Fernandes ja Levieux [32]	67 (55/12)	Keski-ikä 23 vuotta	Videopelikoulun opiskelijoita
Klimmt et al. [33]	74 (74/0)	18–32 vuotta (keski-ikä 21,84 vuotta)	Pelanneet ainakin ”joskus” videopelejä ja heillä oli ”jotain” kokemusta ensimmäisen persoonan ammuntapeleistä (FPS). Vain ne, jotka arvioivat FPS-kokemuksensa olevan asteikolla 1–10 5 tai enemmän pyydettiin tutkimukseen. Yliopisto-opiskelijoita
Lomas et al. [34]	- (10472 pelisesiota*)	9–14 vuotta*	* Peli BrainPop.com-sivuston GameUp-alustalla ja suunnattu 4–8-luokkalaistenille
Schmierbach et al. [35]	121 (64/57)	Yliopisto-opiskelijoita (keski-ikä 19,65 vuotta)	84 pelasi vähintään kerran viikossa
Smeddinck et al. [36]	I: 40 (21/19) II: 18 (11/7)	I: Keski-ikä 26,88 vuotta II: Keski-ikä 26,78	I: Pelanneet keskimäärin 10,76 vuotta II: Pelanneet keskimäärin 13,28 vuotta Kumpikin ryhmä koostui opiskelijoista

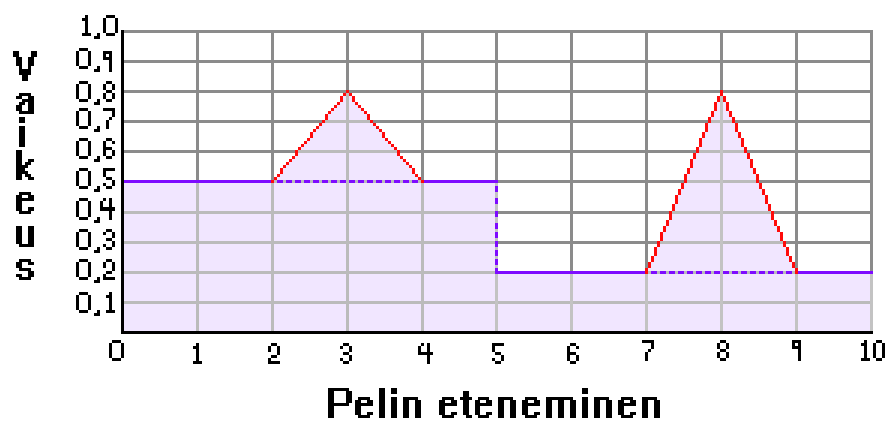
Klimmtin ja muiden [33] tutkimuksissa. Tutkimuksista puuttuu käytännössä yli 30-vuotiaiden osuus eli merkittävä osa ikäluokista.

Tutkimuksien erilaisuudesta huolimatta ne on mahdollista jakaa kolmeen eri teemaan niissä olevien aiheiden pohjalta: mitä vaikeusastetta pelaaja suosii, miten toteuttaa vaikeusasteet ja mikä on vaikeusasteen merkitys pelaajakokemuksessa. Jokainen tutkimus [29–36] antaa vastauksia siihen, minkälainen vaikeusaste voisi tarjota pelaajalle parhaimman pelikokemuksen, joten käsittelen jokaisen tutkimuksen näkökulmia siihen tässä teemassa. Osassa tutkimuksista [29, 30, 34, 36] voidaan tarkastella, miten vaikeusasteet olisi hyvä toteuttaa pelaajan kannalta. Lisäksi tutkimuksessa [34] tehdään myös johtopäätös vaikeusasteen merkityksestä ja itse tutkimuksen otsikkokin kysyy, onko vaikeus yliarvostettua.

## 3.2 Tulokset

### Vaikeusastemieltymys

Fernandesin ja Levieuxin tutkimuksessa (2022) [32] käytettiin ensimmäisen persoonan ammutapeliä (engl. first-person shooter, FPS), muokattua Unity-pelimoottorin<sup>1</sup> FPS-mallipeliä. Heidän tutkimuksen mukaan pelaajat suosivat kuvan 3.1 mukaisia vaikeuskäyriä eli vaikeuskäyriä piikeillä suorien käyrien sijaan.



Kuva 3.1: Fernandesin ja Levieuxin vaikeuskäyrät yhdistettynä

Käyrän ensimmäinen puolikas kuvaa vaikeampaa käyrää ja toinen taas helpompaa käyrää. Vähiten suosittu käyrä oli flow-käyrä, mikä oli päinvastainen tulos tutkijoiden oletukseen verrattuna. Tutkimuksessa ei kerrota selkeästi, mitä ovat tutkimuksessa käytetyt flow-käyrä ja flow-piikit, mikä vaikeuttaa tulosten arviointia. Tutkijat eivät löytäneet merkittävää eroa käyrien väliltä siinä, miten ne vaikuttavat pelaajan motivaatioon. [32]

Klimmtin ja muiden tekemässä tutkimuksessa (2009) käytettiin myös FPS-peliä, mutta kaupallista *Unreal Tournament 2* -peliä (2004, Epic Games). Heidän tutkimuksessaan ilmeni, että pelaajat nauttivat eniten hyvin helposta vaikeusasteesta.

<sup>1</sup><https://unity.com>

Helppo vaikeusaste toi mahdollisesti pelaajalle lisää onnistumisen tunnetta, sillä hän pelasi paremmin kuin vaikeammalla vaikeusasteella. [33]

Allartin ja muiden tekemässä tutkimuksessa (2017) [30] käytettiin puolestaan kolmannen persoonan ammunta- ja toimintaroolipeliä *Tom Clancy's The Division* (2016, Ubisoft)<sup>2</sup>. Heidän mukaansa pelaajat suosivat haastavampia vaikeusasteita. Tämä ei tue Fernandesin ja Levieuxin [32] eikä Klimmtin ja muiden tutkimusta [33], joiden voidaan sanoa tukevan toisiaan, sillä Fernandesin ja Levieuxin tutkimuksessa [32] pelaajat pelasivat kauimmin flow-piikillisellä ja matalapiikillisellä vaikeuskäyrällä eli pelaajat suosivat helpompaa vaikeusastetta. Tähän vaikuttaa todennäköisesti lajityyppien erot, sillä *Tom Clancy's The Division* on myös roolipeli, kun taas muut taisteluareena-ammuntapelejä.

Allart ja muut käyttivät tutkimuksessaan lisäksi tasohyppelypeliä, *Rayman Legends* (2013, Ubisoft)<sup>3</sup>. *Rayman Legends* -pelin kohdalla havaittiin eroja *Tom Clancy's The Division* -peliin verrattuna. Pelaajat saattavat suosia tässäkin pelissä korkeampaa vaikeusastetta, mutta he eivät halua vaikeuden nopeita muutoksia eivätkä korkeampaa vaikeusastetta pelin ensimmäisimpinä tunteina. Epäonnistuminen vaikutti negatiivisemmin pelaajaan *Rayman Legends* -pelissä kuin *Tom Clancy's The Division* -pelissä. *Tom Clancy's The Division*issa pelaajilla on mahdollisuus muokata nopeasti hahmonsa vahvuutta, kun taas *Rayman Legends* -pelissä eteneminen on kiinni pelaajan taidoista. Tällöin voitiin vetää johtopäätös, että pelaajan kokemus voi kärsiä erityisesti peleissä, jotka ovat riippuvaisia hänen taidoistaan eivätkä hahmonsa suhteen tekemistä valinnoista. [30]

Smeddinckin ja muiden tutkimuksessa (2016) käytettiin kahta eri peliä, kasuaalia *The Higher You Fly, The Harder You Fall (THYFTHYF)* -taitopeliä ja *Flow* -elämäsimulaattoripeliä (2006, Jenova Chen)<sup>4</sup>. *THYFTHYF*-pelissä pelaaja

---

<sup>2</sup><https://www.ubisoft.com/en-gb/game/the-division/the-division-1>

<sup>3</sup><https://www.ubisoft.com/en-gb/game/rayman/legends>

<sup>4</sup><https://web.archive.org/web/20060428022846/http://intihuatani.usc.edu/cloud/flowing/>

ohjaa lintuhahmoa, jonka tavoitteena on lentää mahdollisimman korkealle ja kerätä samalla pisteitä matkan varrella. Peliä pelattiin satunnaisesti joko XBOX360-peliohjaimella tai Kinect-liikeohjaimen avulla. Pelin alkuperä jää tutkimuksessa epäselväksi, mutta tutkimuksen kiitososiossa mainitaan pelin alkuperäinen kehittäjätiimi, jolloin peli ei todennäköisesti ole alun perin oma. On todennäköistä, että Smeddinck ja muut muokkasivat pelin alkuperäistä lähdekoodia tutkimukseensa. *Flow*-pelin lähdekoodi on ollut tutkimuksen aikana ilmeisesti avoimesti saatavilla, sillä tutkimuksessa viitattu lähdekoodin verkko-osoite ei ole enää olemassa eikä sitä löytynyt arkistoituna. Molemmat pelit antoivat samansuuntaisia tuloksia siitä, että pelaajat suosivat manuaalista vaikeutta. Pelaajat eivät kuitenkaan suhtautuneet negatiivisesti DDA:han vaan se vaikutti heihin positiivisesti. [36]

Alexanderin ja muiden tutkimusta (2013) varten luotiin oma pelihallipeli, *Star-Surf*. Pelissä ohjataan hiirellä vihreää neliötä punaisten porttien läpi ja kerätään niiden välissä olevia palloja (engl. orb). Portit ja pallot liikkuvat jatkuvasti oikealta vasemmalle, ja porttien koko ja välimatka sekä nopeus vaihtelevat vaikeuden mukaan. Tutkimuksessa ilmeni, että pelaajat pitivät enemmän pelistä, jos vaikeus vastasi enemmän heidän pelikokemustaan kuin heidän varsinaisia pelitaitojaan. Kasuaalit pelaajat suosivat helpompaa vaikeusastetta riippumatta heidän todellisista pelitaidoistaan. Tämä saattaa johtua negatiivisesta motivaatiosta tai siitä, että he pelaavat peliä rentoutuakseen eivätkä tullakseen haastetuksi. [29]

Ang ja Mitchell loivat tutkimustaan (2017) varten kolme eri versiota *Tetris*-pulmapelistä: ei DDA:ta, järjestelmäkeskeisellä DDA:lla (rDDA) ja pelaajakeskeisellä DDA:lla (pDDA). He saivat tuloksekseen, että DDA:n käyttäminen paransi pelaajan kokemusta. Tutkimuksessa kävi ilmi, että rDDA ja pDDA vaikuttavat eri tavalla pelaajakokemukseen. Järjestelmäkeskeisessä DDA:ssa pelaaja tunsi vähiten voivansa vaikuttaa pelin tapahtumiin, kun taas pelaajakeskeisessä DDA:ssa tunne

oli vahvin. Pelaaja vaikutti kuitenkin uppoutuvan peliin paremmin rDDA:n avulla. [31]

Schmierbachin ja muiden tutkimuksessa (2014) käytettiin *Bloons Tower Defense 4* -tornipuolustuspeliä (2009, Ninja Kiwi)<sup>5</sup>. Tutkimuksessa ilmeni, että vaikeus vaikutti negatiivisesti pelaajan nautintoon, muttei merkittävästi. Pelaajat vaikuttavat suosivan minimaalista aloitusvaikeutta eikä vaikeista peleistä pitäminen vaikuttanut tähän. Tutkimuksen perusteella voidaan olettaa, että tyypillinen pelaaja nauttii peleistä, joissa on minimaalisia haasteita. [35]

Lomaksen ja muiden tutkimuksessa (2017) käytettiin *Battleship Numberline* -matematiikan opetuspeleä (Playpower Labs)<sup>6</sup>. Pelin alkuperä jää tutkimuksessa epäselväksi, mutta Playpower Labsin verkkosivuston<sup>7</sup> perusteella kyseessä on luultavasti oma peli, sillä tutkimus mainitaan yrityksen verkkosivulla heidän tekemänään. Pelistä tällä hetkellä saatava versio poikkeaa tutkimuksessa käytetystä. Tutkimuksessa ilmeni, että pelaajaa motivoi eniten helppo vaikeus, kun pelin vaikeusaste oli satunnainen, mutta kun pelaaja valitsi itse vaikeusasteen, keskivertovaikeus motivoi eniten. Pelaajat valitsivat kuitenkin suhteettoman usein todella helpon ja todella vaikean vaikeusasteen. Syynä tähän voi olla oppilaiden uteliaisuus vaikeimman vaikeusasteen suhteen. [34] Toisaalta he selittävät tätä myös sillä, että ihmisillä on tapana valita listan ensimmäistä vaihtoehtoa eniten ja kaikista viimeisintä toiseksi viimeisintä enemmän [37].

### **Vaikeuden toteuttaminen ja merkitys**

Klimmtin ja muiden mukaan pelin olisi hyvä olla alussa helppo ja tarjota tutoriaali, jotta pelinautinnolle voidaan luoda perusta [33]. Allart ja muut arvioivat minäpystyvyysteorian avulla, että pelin ensimmäisimmät tunnit ovat kaikista kriittisimpiä

---

<sup>5</sup>[https://archive.org/details/bloonstd4\\_20210408](https://archive.org/details/bloonstd4_20210408)

<sup>6</sup><https://jr.brainpop.com/games/battleshipnumberline/>

<sup>7</sup><https://www.playpowerlabs.com/learning-science-research>

pelaajan kokemuksen suhteen, sillä niiden aikana muodostuu pelaajan käsitys siitä, että hän kykenee onnistumaan pelissä. Tällöin pelaajan epäonnistumiset vaikuttavat pelaajaan voimakkaammin pelin alussa kuin ensimmäisimpien tuntien jälkeen.[30]

Alexander ja muut suosittelevat, että pelin vaikeus olisi sidottuna pelaajan peli-tyyliin. Pelin haasteiden tulisi vastata pelaajan tarpeita eikä kykyjä, ja pelin oppi-miskäyrän tulisi olla kohdeyleisönsä mukainen. He korostavat lisäksi pelitestaamisen tärkeyttä, sillä sen avulla voidaan varmistaa vaikeuden sopivuus kohdeyleisölle. Pe-likokemuksen kannalta olisi myös hyvä, että peli ilmaisisi pelaajalle, miten tämä suoriutuu pelissä. Heidän tutkimuksessaan ilmeni, että sekä kasuaalit että kokeneet pelaajat arvioivat itsensä huonommiksi pelaajiksi kuin todellisuudessa olivat. [29]

Smeddinck ja muut arvioivat tutkimuksensa perusteella, että vaikeuden valinnan toteutuksella on kasuaaleissa peleissä vähäinen rooli verrattuna muihin pelisuunnit-telun valintoihin [36]. Lomaksen ja muiden tutkimuksessa taas ilmeni, ettei vaikeus itsessään parantanut pelaajan motivaatiota [34].

# 4 Yhteenveto

## 4.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin vaikeusastetta pelaajakokemuksen näkökulmasta. Aineiston pohjalta voitiin muodostaa kaksi tutkimuskysymystä, joihin aineisto tarjosi vastauksia eri näkökulmista.

TK1: Miten vaikeusasteet tulisi tarjota pelaajille? Smeddinckin ja muiden [36] mukaan pelaajat vaikuttavat suosivat mahdollisuutta valita pelin vaikeusaste, sillä manuaalinen vaikeus miellytti pelaajia enemmän kuin automaattinen eli pelkkä DDA. Pelaajat eivät kuitenkaan suhtautuneet negatiivisesti DDA:han [36], mutta kaikki pelaajat eivät myöskään halua olla jatkuvasti haastettuna äärimmilleen eli DDA-vaikeutta [29]. Alexanderin ja muiden [29] mukaan vaikeusasteiden nimet olisi parempi nimetä pelityylien mukaisesti, kuten kasuaali tai kokenut, eikä ”helppo, keskivaikea ja vaikea” -tyylisesti. Heidän tutkimuksessaan pelaajat pitivät enemmän pelistä, kun vaikeusaste vastasi enemmän heidän pelikokemustaan kuin heidän varsinaisia pelitaitojaan. [29]

TK2: Mikä vaikeusaste on pelaajille mieluisin? Pelaajat suosivat yleisesti helpompia vaikeusasteita, mutta vaikeusmieltymys vaikuttaa olevan riippuvainen pelin lajityypistä ja siitä, saako pelaaja itse valita pelin vaikeutta [32–35]. Vaikka pelaaja pitäisi haastavammista peleistä, vaikeusasteen olisi hyvä olla alussa helppo ja tarjota mahdollinen tutoriaali pelistä, erityisesti jos pelissä suoriutuminen on kiinni pela-

jan taidoista eikä tämän tekemistä valinnoista [30, 35]. Fernandersin ja Levieuxin tutkimuksen mukaan pelaajat suosivat piikillisiä vaikeuskäyriä suorien käyrien sijaan [32]. Angin ja Mitchellin tutkimuksessa ilmeni, että DDA parantaa pelaajan kokemusta, mutta eri DDA:n toteutuksilla on eri vaikutuksia pelaajaan. Järjestelmäkeskeinen DDA vähentää pelaajan tunnetta siitä, että hän voi vaikuttaa pelin tapahtumiin, kun taas pelaajakokeskeinen DDA vahvisti sitä. Pelaajan immersio oli kuitenkin parempi järjestelmäkeskeisessä DDA:ssa. [31]

## 4.2 Pohdintaa

Tutkimukset antavat käsityksen, että vaikeuden rooli tuntuu olevan enemmänkin taustalla pelaajakokemuksen kannalta. Vaikuttaa siltä, että vaikeus huomataan vasta, kun sitä on liikaa, sillä se estää pelaajaa etenemästä pelissä. Voisi ajatella, että peleissä olevat haasteet enemmänkin vievät peliä eteenpäin, tuovat sisältöä peleihin ja puuhasteltavaa pelaajalle. Kun tarkastellaan hauskanpitoon tarkoitettuja pelejä, niissä haasteiden tulee olla viihdyttäviä, helposti ymmärrettäviä ja haastaa pelaajaa tarkoituksenmukaisesti eli vaikeusasteen tulee olla kohdeyleisölle sopiva. Joissain peleissä haasteen voittaminen riippuu satunnaisista muuttujista, kuten arpomistuloksista, jolloin voittaminen voi olla pelaajasta riippumatonta tai vain osittain.

Voisikin olla parempi tarkastella pelin viihdyttävyyttä. Vaikka pelaaja pitäisikin haastavista peleistä, hän todennäköisesti myös viihtyy pelin parissa, jolloin viihdyttävyyttä voidaan tarkastella riippumatta pelaajan vaikeusmieltymyksestä tai pelityylistä. Fernandesin ja Levieuxin tutkimuksessa [32] vaikeuskäyrät, joissa oli vaikeuspiikkejä, tarjosivat mahdollisesti enemmänkin vaihtelevuutta peliin, sillä suorassa käyrässä ei tapahdu muutosta. Schmierbachin ja muiden tutkimuksesta [35] voidaan myös vetää vastaavaa johtopäätöstä, sillä vaikeus itsessään ei vaikuttanut pelaajan motivaatioon vaan laski vaikeuden nousun mukana. Tutkimuksessa ilmeni lisäksi, että pelaajan motivaatio nousi uudesta sisällöstä (engl. novelty) ja epätietoisuuden



tuomasta jännityksestä (engl. suspense). Toisaalta Malonen [7] mukaan, jotta peli olisi haastava, siinä tulee olla epätietoisuutta, ja vaikeus liittyy tähän haastavuuteen eli kun peli on vaikeampi, on se myös haastavampi. Schmierbach ja muut [35] puolestaan tutkivat tätä epätietoisuus erillään vaikeudesta. Tässä palataan siihen, että vaikeutta ei olla määritelty yleisesti ja miten vaihtelevasti sitä tulkitaan.

Pelien viihdyttävyyteen liittyen voisi myös pohtia, että ovatko pelit kokemuksia vai haasteita. Tämä riippuu todennäköisesti pelin lajityypistä ja miksi pelaaja pelaa peliä. Rennossa pelissä pelaaja nauttii todennäköisesti enemmän pelin tarjoamasta kokemuksesta, kuten pelimaailman tutkimisesta ja tarinasta, kuin haasteesta. Puolestaan strategiapelissä pelaaja nauttii todennäköisesti pelistä, kun hän saa sopivasti haastavan vastustajan eli vaikeusaste korostuu merkittävänä osana pelikokemusta. Toisaalta Schmierbachin ja muiden [35] tutkimuksessa pelattiin strategiapelejä ja pelaajat suosivat helppoa vaikeutta, jolloin palataan Alexanderin ja muiden tutkimukseen [29], jossa suositeltiin vaikeusasteiden olevan luokiteltu pelaajan pelityylin mukaan. On todennäköistä, että strategiapeleillä on erilaisia pelaajia ja että Schmierbachin ja muiden [35] tutkimukseen osallistuneet kuuluivat kasuaaleihin pelaajiin. Toisaalta haastavan pelin voittaminen on oma kokemuksensa, jolloin voisi olla parempi ajatella, että pelit ovat kokemuksia ja haasteet ovat osa sitä. Vaikeus puolestaan vaikuttaa näihin haasteisiin ja siten pelaajan kokemukseen.

Tutkielmani aihetta ei ole tutkittu paljoa eivätkä tutkimukset ole juuri vertailukelpoisia, sillä ne käsittelevät pääasiassa eri lajityyppien pelejä ja Fernandersin ja Levieuxin tutkimus [32] on tähän asti ainut, joka on tutkinut pelaajille mieluisimpia vaikeuskäyriä. Ainoastaan kolmea tutkimusta oli mahdollista vertailla keskenään, sillä ne kuuluivat johonkin ammuntopelien lajityypeistä. Fernandersin ja Levieuxin [32] sekä Klimmtin ja muiden tutkimuksessa [33] käytettiin eri taisteluareena-ammuntapelejä, mutta tulokset tukivat toisiaan siten, että pelaajat pitivät eniten helpommista vaikeusasteista. Allartin ja muiden tekemässä tutkimuk-

sessä [30] käytettiin puolestaan kolmannen persoonan ammunta- ja toimintaroolipe-  
liä, jossa pelaajat taas suosivat haastavampia vaikeusasteita. Tämän pystyi selittä-  
mään mahdollisesti sillä, että pelissä pelaajan on mahdollista muokata hahmonsa  
vahvuutta nopeasti.

Tutkimuksiin osallistuneet ovat olleet pääasiassa parikymppisiä opiskelijoita, jol-  
loin ne ovat kohdistuneet käytännössä vain yhteen ryhmään eivätkä täten kuvaa laa-  
jasti eri ihmisryhmiä. Tutkimuksissa on lisäksi ollut yleensä alle sata osallistujaa eli  
pieni otanta. Jotta tulokset olisivat luotettavampia ja yleistettävämpiä, tulisi tut-  
kimukset kohdistaa myös eri ihmisryhmiin, kuten yli 30-vuotiaisiin, ja tehdä lisää  
vertailukelpoisia tutkimuksia eli toistaa aikaisempia tutkimuksia saman lajityypin  
peleillä. Lisäksi voitaisiin tehdä tutkimuksia, joissa tutkitaan samaa asiaa eri laji-  
tyyppien peleissä. Vain kahdessa tutkimuksessa, Allartin ja muiden [30] sekä Smed-  
dinckin ja muiden [36] tutkimuksessa, käytettiin kahta peliä. Nykyiset aiheesta olevat  
tutkimukset ovat täten aika yksin, jolloin aiheen lisätutkimus toisi aikaisemmillekin  
tutkimuksille lisää merkitystä, kun niistä tulee vertailukelpoisempia. Lisätutkimus  
myös vahvistaisi tutkimusten tuloksia, jolloin voitaisiin sanoa varmemmin pelaajien  
vaikeusmieltymyksistä.

Huomionarvoista on, että tutkimus [30], joka sai tuloksekseen, että pelaaja suo-  
sii vaikeampaa vaikeusastetta, käytti peliyhtiöltä saatua dataa eikä täten kysynyt  
pelaajilta heidän vaikeusmieltymyksestään, kuten lähes kaikki muut kirjallisuuskat-  
sauksessani käyttämät tutkimukset [29, 31–33, 35, 36]. Voisi olla tarpeen tutkia,  
että vastaako tulos pelaajilta itseltään kysytyä mieltyymystä, sillä tulos poikkeaa  
muista tutkimuksista ja siten saataisiin vahvistusta sille, että pelaajien yleinen vai-  
keusmieltymys vaihtelee pelin lajityypin mukaisesti. Toisaalta myös Lomaksen ja  
muiden tutkimus [34] hyödynsi vain pelistä saatua dataa ilman kyselyitä, mutta  
tulos ei ole poikkeava. On silti hyvä suhtautua tuloksiin kriittisesti, oli pelaajilta  
kysytty vaikeusastemieltymyksistä tai ei.

Erityisen vähän tutkittua on se, miten vaikeusasteet tulisi tarjota pelaajille, sillä vain kaksi tutkimusta [29, 36] antoi tähän vastauksia. Tutkimalla aihetta lisää voitaisiin tuoda pelialaa mahdollisesti lähemmäs tiedettä ja koota yhteen alalla olevaa tietotaitoa, minkä avulla voitaisiin myös kehittää alan suosituksia ja oppaita, miten tehdä peleistä parempia pelaajakokemuksen kannalta. Siihen voisi kuulua se, että otettaisiin kriittisen tarkastelun alle yleisiä käytäntöjä peleissä, kuten yleinen tapa tehdä pelistä vaikeampi eli vihollisten antaman vahingon tuplaaminen. Vaikeimmat vaikeusasteet ovat olleet yleensä viime hetken lisäyksiä [19], jolloin olisi hyvä ottaa tarkasteluun, onko tämä todellisuudessa pelaajalle mieluisa muutos. Toisaalta voisi lisäksi tarkastella, mikä on ollut vaikeusasteiden rooli ja toteutus menestyneissä tai suosituissa peleissä, sillä se voisi tarjota lisää vastauksia myös siihen, mikä on vaikeusasteiden merkitys peleissä pelaajakokemuksen kannalta. Tämän lisäksi voisi olla hyvä tarkastella vastaparina sitä, minkälainen vaikeusaste ja sen toteutus ei ole ollut mieleinen pelaajille.

Tavat toteuttaa vaikeusaste tunnetaan, muttei juuri niiden vaikutusta pelaajakokemukseen tieteellisesti tarkasteltuna. Vaikeusasteet pelaajakokemuksen kannalta ovat siis varsin vähän tutkittu aihe.

# Lähdeluettelo

- [1] K. Tekinbaş, ”Game development”, teoksessa *Debugging Game History: A Critical Lexicon* (Game histories), H. Lowood ja R. Guins, toim., Game histories. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016, ISBN: 978-0-262-33194-4. DOI: 10.7551/mitpress/10087.001.0001.
- [2] M. Nitsche, ”Demo”, teoksessa *Debugging Game History: A Critical Lexicon* (Game histories), H. Lowood ja R. Guins, toim., Game histories. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016, ISBN: 978-0-262-33194-4. DOI: 10.7551/mitpress/10087.001.0001.
- [3] B. Schweizer, ”Difficulty”, teoksessa *Debugging Game History: A Critical Lexicon* (Game histories), H. Lowood ja R. Guins, toim., Game histories. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016, ISBN: 978-0-262-33194-4. DOI: 10.7551/mitpress/10087.001.0001.
- [4] B. Brathwaite ja I. Schreiber, *Challenges for Game Designers*. Rockland, MA, USA: Course Technology, 2009, 317 s., ISBN: 978-1-58450-580-8.
- [5] J. Juul, ”The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness”, sarja Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings, vol. 1, 2003, s. 30–45.
- [6] C. Crawford, *The Art of Computer Game Design*. Berkley, CA, USA: Osborne/McGraw-Hill, 1984, ISBN: 0881341177.

- 
- [7] T. W. Malone, "Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces: Lessons from Computer Games", teoksessa *Proceedings of the 1982 Conference on Human Factors in Computing Systems*, sarja CHI '82, Gaithersburg, Maryland, USA: Association for Computing Machinery, 1982, s. 63–68, ISBN: 9781450373890. DOI: 10.1145/800049.801756.
- [8] N. Lazzaro, "Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story", sarja Game Developers Conference, Game Developers Conference, 2004.
- [9] M.-V. Aponte, G. Levieux ja S. Natkin, "Measuring the Level of Difficulty in Single Player Video Games", *Entertainment computing*, vol. 2, nro 4, s. 205–213, 2011, Publisher: Elsevier Ireland Ltd, ISSN: 1875-9521. DOI: 10.1016/j.entcom.2011.04.001.
- [10] R. Bernhaupt, G. Dalvi, A. Joshi, D. K. Balkrishan, J. O'Neill ja M. Winckler, "From Objective to Subjective Difficulty Evaluation in Video Games", teoksessa vol. 10514, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2017, ISBN: 978-3-319-67683-8.
- [11] M.-V. Aponte, G. Levieux ja S. Natkin, "Difficulty in Videogames: An Experimental Validation of a Formal Definition", teoksessa *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, sarja ACE '11, Lisbon, Portugal: Association for Computing Machinery, 2011, ISBN: 9781450308274. DOI: 10.1145/2071423.2071484.
- [12] D. Lora, A. Sánchez-Ruiz, P. Gonzalez-Calero ja M. Gómez-Martín, "Dynamic Difficulty Adjustment in Tetris", sarja Proceedings of the Twenty-Ninth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS 2016), Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), maaliskuuta 2016, s. 6.

- [13] R. Vazquez. "How Tough Is Your Game? Creating Difficulty Graphs", Game Developer. (17. marraskuuta 2011), url: <https://www.gamedeveloper.com/design/how-tough-is-your-game-creating-difficulty-graphs> (viitattu 10.10.2023).
- [14] J. Schell, *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2008, ISBN: 0123694965.
- [15] J. Juul ja M. Norton, "Easy to Use and Incredibly Difficult: On the Mythical Border between Interface and Gameplay", teoksessa *Proceedings of the 4th International Conference on Foundations of Digital Games*, sarja FDG '09, Orlando, Florida: Association for Computing Machinery, 2009, s. 107–112, ISBN: 9781605584379. DOI: 10.1145/1536513.1536539.
- [16] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. HarperCollins, 2008, 314 s., ISBN: 978-0-06-154812-3.
- [17] J. Juul, "In Search of Lost Time: on Game Goals and Failure Costs", teoksessa *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games*, sarja FDG '10, Monterey, California: Association for Computing Machinery, 2010, s. 86–91, ISBN: 9781605589374. DOI: 10.1145/1822348.1822360.
- [18] J. Larsen. "Difficulty Curves", Game Developer. (24. toukokuuta 2010), url: <https://www.gamedeveloper.com/design/difficulty-curves> (viitattu 11.12.2023).
- [19] D. Boutros. "Difficulty is Difficult: Designing for Hard Modes in Games", Game Developer. (16. syyskuuta 2008), url: <https://www.gamedeveloper.com/design/difficulty-is-difficult-designing-for-hard-modes-in-games> (viitattu 10.10.2023).
- [20] Ubisoft. "10 Ways to... Die", Rayman Origin's blog. (3. marraskuuta 2011), url: <https://web.archive.org/web/20160814000823/http://>

- raymanorigins.uk.ubi.com/blog/2011/11/03/10-ways-to-die/ (viitattu 06.12.2023).
- [21] C. Therrien, ””To Get Help, Please Press X” – The Rise of the Assistance Paradigm in Video Game Design”, teoksessa *DiGRA '11 - Proceedings of the 2011 DiGRA International Conference: Think Design Play*, DiGRA/Utrecht School of the Arts, tammikuu 2011, ISBN: ISSN 2342-9666. url: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/11312.44329.pdf>.
- [22] A. Gavin. ”Making Crash Bandicoot – part 6”, All Things Andy Gavin. (7. helmikuuta 2011), url: <https://all-things-andy-gavin.com/2011/02/07/making-crash-bandicoot-part-6/> (viitattu 13.02.2024).
- [23] D. Felder. ”Design 101: Playtesting”, Game Developer. (5. marraskuuta 2015), url: <https://www.gamedeveloper.com/design/design-101-playtesting> (viitattu 10.10.2023).
- [24] D. Dziedzic ja W. Włodarczyk, ”Approaches to Measuring the Difficulty of Games in Dynamic Difficulty Adjustment Systems”, *International journal of human-computer interaction*, vol. 34, nro 8, s. 707–715, 2018, Place: Philadelphia, Publisher: Taylor & Francis, ISSN: 1044-7318. DOI: 10.1080/10447318.2018.1461764.
- [25] R. Romero, *Tracking Attitudes and Behaviors to Improve Games Successful Instrumentation*, 2008. url: <https://www.slideserve.com/trella/successful-instrumentation> (viitattu 22.01.2024).
- [26] Larian Studios. ”Community Update #23: Here’s to You”, Steam. (11. elokuuta 2023), url: <https://store.steampowered.com/news/app/1086940/view/6199820457241938859> (viitattu 22.01.2024).
- [27] N. Aghdaie et al., ”Systems and methods for automatically measuring a video game difficulty”, yhdysvaltalainen pat. 11458399B2, 2022.

- [28] V. Dorn, C. Bean, E. Celeste, K. Ramirez, S. Karimi ja M. Azmandian, ”Adaptive difficulty calibration for skills-based activities in virtual environments”, yhdysvaltalainen pat. 20 230 381 662, 30. marraskuuta 2023.
- [29] J. T. Alexander, J. Sear ja A. Oikonomou, ”An Investigation of the Effects of Game Difficulty on Player Enjoyment”, *Entertainment computing*, vol. 4, nro 1, s. 53–62, 2013, Publisher: Elsevier B.V, ISSN: 1875-9521. DOI: 10.1016/j.entcom.2012.09.001.
- [30] T. Allart, G. Levieux, M. Pierfitte, A. Guilloux ja S. Natkin, ”Difficulty Influence on Motivation over Time in Video Games Using Survival Analysis”, teoksessa *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games*, sarja FDG ’17, Hyannis, Massachusetts: Association for Computing Machinery, 2017, ISBN: 9781450353199. DOI: 10.1145/3102071.3102085.
- [31] D. Ang ja A. Mitchell, ”Comparing Effects of Dynamic Difficulty Adjustment Systems on Video Game Experience”, teoksessa *CHI PLAY’17: Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, Assoc Comp Machinery, 2017, s. 317–327, ISBN: 978-1-4503-4898-0.
- [32] W. Fernandes ja G. Levieux, ”Difficulty Pacing Impact on Player Motivation”, teoksessa sarja *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 13477, Cham: Springer International Publishing, lokakuu 2022, s. 140–153, ISBN: 978-3-031-20211-7. DOI: 10.1007/978-3-031-20212-4\_11.
- [33] C. Klimmt, C. Blake, D. Hefner, P. Vorderer ja C. Roth, ”Player Performance, Satisfaction, and Video Game Enjoyment”, vol. 5709, syyskuu 2009, s. 1–12, ISBN: 978-3-642-04051-1. DOI: 10.1007/978-3-642-04052-8\_1.
- [34] J. D. Lomas, K. Koedinger, N. Patel, S. Shodhan, N. Poonwala ja J. L. Forlizzi, ”Is Difficulty Overrated? The Effects of Choice, Novelty and Suspense on



- Intrinsic Motivation in Educational Games”, teoksessa *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, sarja CHI '17, Denver, Colorado, USA: Association for Computing Machinery, 2017, s. 1028–1039, ISBN: 9781450346559. DOI: 10.1145/3025453.3025638.
- [35] M. Schmierbach, M.-Y. Chung, M. Wu ja K. Kim, ”No One Likes to Lose: The Effect of Game Difficulty on Competency, Flow, and Enjoyment”, *Journal of media psychology*, vol. 26, nro 3, s. 105–110, 2014, Place: Gottingen, Publisher: Hogrefe Publishing, ISSN: 1864-1105. DOI: 10.1027/1864-1105/a000120.
- [36] J. D. Smeddinck, R. L. Mandryk, M. V. Birk, K. M. Gerling, D. Barsilowski ja R. Malaka, ”How to Present Game Difficulty Choices? Exploring the Impact on Player Experience”, teoksessa *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, sarja CHI '16, event-place: San Jose, California, USA, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016, s. 5595–5607, ISBN: 978-1-4503-3362-7. DOI: 10.1145/2858036.2858574.
- [37] J. Murphy, C. Hofacker ja R. Mizerski, ”Primacy and Recency Effects on Clicking Behavior”, *J. Computer-Mediated Communication*, vol. 11, s. 522–535, tammikuu 2006. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2006.00025.x.

# Liite A Tutkimusten menetelmät

Taulukko A.1: Tutkimusten menetelmät

Tutkimus (vuosi)	Mitä	Miten	Peli(t) (lajityyppi)
Alexander et al. (2013) [29]	Vaikeuden vaikutus pelistä nauttimiseen	Satunnaisesti staattinen tai DDA-vaikeus; pelaaja ei tiennyt tästä. Pelaajat valitsivat alussa mieleisensä vaikeuden. 2 min aikaraja, jonka jälkeen kysely	Star-Surf (pelihalli (engl. arcade))
Allart et al. (2017) [30]	Vaikeuden vaikutus pelaajan motivaation pidemmällä ajalla ja sen tutkiminen elinaika-analyysin avulla	Vaikeus määriteltiin pelaajan epäonnistumisien ja onnistumisien avulla. Sen pohjalta muodostettiin malli pelin vaikeuden laskemiseen. Datana käytettiin Ubisofitin keräämää pelien telemetriadataa. Vaikeus laskettiin sekavaikutteisen loogisen regression avulla. Vaikeuden ja pelaajan motivaation suhteen laskemiseen käytettiin elinaika-analyysiä, jossa ajasta riippuvia muuttujia ja kertoimia. Liian matala motivaatio määriteltiin pelaamisen lopettamisena	Rayman Legends (tasohyppely) ja Tom Clancy's The Division (toimintaroolipeli, kolmannen persoonan ammutapeli)
Ang ja Mitchell (2017) [31]	DDA:n vaikutus pelikokemukseen	Pelissä 3 eri tilaa: ei DDA:ta, järjestelmäkeskeinen DDA (rDDA) ja pelaajakeskeinen DDA (pDDA). Kysely flow-tilasta (engl. Flow State Scale) ja vaikeuden muuttumisen kokemisesta joka pelisession jälkeen. Joka sessiossa eri vaikeustila satunnaisessa järjestyksessä	Tetris (pulmapeli)
Fernandes ja Levieux (2022) [32]	Eri vaikeuskäyrien vaikutus pelaajan motivaatioon	Suunniteltiin 4 vaikeuskäyrää: 2 tasaista, 2 vaikeuspiikeillä. 3 eri vaihetta: 1. kysely pelitottumuksista ja minäpystyvyydestä 2. 10–20 min pelisessio. Alussa arvottiin käyrä ja 5 min päästä kysyttiin pitkästyttääkö pelaajaa. Jos pelaaja vastasi myönteisesti, arvottiin uusi käyrä. 5 min päästä kysyttiin uudelleen ja nyt myönteinen vastaus lopetti pelin 3. pelikokemuskysely (engl. Game Experience Questionnaire, GEQ)	Muokattu Unity-pelimoottorin ensimmäisen persoonan ammutapeli
Klimmt et al. (2009) [33]	Vaikeuden ja pelaajan suoriutumisen vaikutus pelistä nauttimiseen	Pelaaja laitettiin satunnaisesti pelaamaan pelin kaksintaistelutilaa joko helpolla, keskivaikealla tai hyvin vaikealla vaikeustasolla. Pelaaja pelasi FPS-tasoaan 10 minuutin ajan. Sen jälkeen häntä pyydettiin tekemään reaktioaikaan perustuva tehtävä ja vastaamaan kyselyyn. Pelaajan objektiivisen suoriutumisen laskemista varten tallennettiin pelaajan pelin aikana tekemät tapot ja tämän hahmon kuolemat	Unreal Tournament 2 (ensimmäisen persoonan ammutapeli)
Lomas et al. (2017) [34]	Kuinka haasteiden eri tekijät (vaikeus, valinta, uutuus ja epätie-toisuuden aiheuttama jännitys) vaikuttavat sisäiseen motivaatioon	Vaikeuden vaikutusta tutkittiin siten, että vaikeus valittiin 4:llä eri tavalla: pelaaja valitsi vaikeuden tai se arvottiin joko kertomalla vaikeustaso tai ollen tuntematon pelaajalle	Battleship Numberline (matematiikan opetuspeleli)
Schmierbach et al. (2014) [35]	Vaikeuden vaikutus pelaajan nautintoon ja siinä vaikuttavat psykologiset mekanismit	Alussa kysyttiin pelitottumuksista. Pelaajat saivat joko vaikean tai helpon pelitilanteen. Noin 30 min peliaika	Bloons Tower Defense 4 (tornipuolustus, strategiapeli)
Smeddinck et al. (2016) [36]	Automaattisen ja pelaaja-aloitteen vaikeuden säätämisen vaikutus pelaajan kokemukseen	Tutkimuksessa kaksi eri osaa: I: Vaikeustilat esitettiin kolmella tavalla: perinteisenä valikkona, upotettuna valikkona ja automaattisena. Noin 60 min peliaika, jossa neljä eri koetusta (engl. trials), joissa kolme yhden minuutin mittaista kierrosta. Pelaajat laitettiin satunnaisesti pelaamaan joko liikeohjaimella tai istuen peliohjaimella. Ennen peliä kysely sekä lopuksi lyhyt persoonallisuuskysely sekä haastattelu kokemuksista ja mieltymyksistä II: Toteutettiin kaksi eri tapaa muuttaa vaikeutta: perinteinen valikko ja sulautettu. Kysyttiin pelitottumuksista	I: The Higher You Fly, The Harder You Fall (THYFTHYF) (kasuaalinen taitopeli) II: Fl0w (elämäsимуlaattori)