

# Tekoälyhahmojen käyttäytymisen ja ulkonäön vaikutus pelottavuuden kokemukseen kauhupeleissä

TURUN YLIOPISTO  
Tietotekniikan laitos  
TkK-tutkielma  
Tietotekniikka  
Helmikuu 2025  
Samuli Leppä

TURUN YLIOPISTO

Tietotekniikan laitos

SAMULI LEPPÄ: Tekoälyhahmojen käyttäytymisen ja ulkonäön vaikutus pelottavuuden kokemukseen kauhupeleissä

TkK-tutkielma, 21 s.

Tietotekniikka

Helmikuu 2025

---

Tässä kandidaatin tutkielmassa tarkastellaan tekoälyn käyttäytymis- ja ulkonäkömallien vaikutusta pelottavuuden tunteeseen kauhupeleissä. Kauhupelit ovat suosittu videopelien alalaji, jossa pelon ja jännityksen luominen on keskeinen osa kokemusta. Tutkielmassa keskitytään erityisesti siihen, miten tekoälyn dynaamiset ja ennakoimattomat käyttäytymismallit vaikuttavat pelaajan kokemaan uhkaan sekä pelkoon. Lisäksi tutkielmassa tarkastellaan kuinka pelihahmojen visuaaliset piirteet, kuten outo laakso -ilmiö, epäsymmetria ja luonnottomat liikkeet vahvistavat pelottavuuden tunnetta pelaajassa. Tavoitteena tutkimuksella on ymmärtää mitkä ovat tehokkaimpia keinoja luoda pelkoa tekoälyhahmojen suunnittelussa kauhupeleissä. Tätä varten tutkielmassa analysoidaan aiempia tutkimuksia, jotka käsittelevät psykologiaa pelottavuuden näkökulmasta, hahmojen suunnittelun periaatteita sekä pelaajien reaktioita erilaisiin uhkaaviin pelikokemuksiin. Tutkielman tulokset tarjoavat hyödyllistä tietoa pelikehittäjille, jotka pyrkivät tehostamaan kauhupelien pelottavuutta sekä immersiiivisyyttä. Ymmärtämällä paremmin, mitkä tekijät ovat tehokkaimpia luomaan pelkoa pelaajassa, voimme kehittää entistä vaikuttavampia pelikokemuksia.

Asiasanat: Tekoäly, Pelit, Kauhu, Käyttäytymismallit, Visuaalinen suunnittelu, Uncanny Valley

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Tausta</b>	<b>4</b>
2.1 Kauhu ja videopelit . . . . .	4
2.2 Tekoäly ja käyttäytymismallit . . . . .	5
2.3 Tekoälyhahmojen ulkonäkö ja visuaaliset piirteet kauhupeleissä . . . . .	7
<b>3 Aineisto</b>	<b>10</b>
3.1 Menetelmät . . . . .	10
3.2 Testaus . . . . .	15
3.3 Tulokset . . . . .	16
3.4 Yhteenvedo . . . . .	19
<b>4 Pohdinta</b>	<b>20</b>
4.1 Toteutus ja johtopäätökset . . . . .	20
4.2 Rajoittavat tekijät . . . . .	21
4.3 Parannusehdotukset ja jatkotutkimukset . . . . .	21
<b>Lähdeluettelo</b>	<b>22</b>

# Kuvat

1.1	Tiedonhakuprosessi . . . . .	3
2.1	<i>Amnesia: The Bunker</i> -pelin ”The Beast” -hirviö (TheGamer 2023) . . . . .	8
2.2	Värien vaikutus tunteisiin [9] . . . . .	9

# Taulukot

3.1 Tutkimusasetelmat ja menetelmät . . . . .	11
3.2 Tutkimusten osallistujatiedot . . . . .	15

# 1 Johdanto

Videopelien suosio on kasvanut huomattavasti viime vuosina, ja vuonna 2024 maailmassa tiedetään olevan noin 3,32 miljardia aktiivista pelaajaa. Tämä luku kattaa sekä satunnaiset että myös aktiiviset pelaajat kaikilla pelialustoilla, mukaan lukien mobiili-, konsoli- ja tietokonepelit. Lisäksi pelimarkkinoiden globaalit tulot vuonna 2024 arvioitiin olevan noin 282 miljardia dollaria, ja niiden ennustetaan nousevan edelleen tulevina vuosina. Mobiilipelit kattavat valtaosan näistä tuloksista, mutta myös konsolipelaamisen osuus on merkittävä ja kasvaa nopeasti. Tämä todistaa kuinka tärkeä osa viihdeteollisuutta videopelit ovat nykyään.[1]

Tässä tutkielmassa tarkastellaan tekoälyn käyttäytymis- ja ulkonäkömallien vaikutusta pelottavuuden kokemukseen kauhupeleissä. Kauhupelit ovat erityisen riippuvaisia siitä, miten pelin hahmot ja ympäristö voivat herättää pelon tunteita pelaajissa. Tämä tutkimus keskittyy analysoimaan, miten tekoälyyn perustuvat dynaamiset ja ennakoimattomat toimintamallit voivat tukea kauhun kokemusta ja luoda pelaajille intensiivisempiä pelon tunteita. Erityisesti huomiota kiinnitetään siihen, miten tekoälyhahmojen käyttäytyminen ja visuaaliset piirteet, kuten epäsymmetria ja outo laakso -ilmiö (engl. *uncanny valley*), voivat lisätä pelottavuutta. Lisäksi tarkastellaan, miten nämä elementit voivat yhdistyä luomaan immerstiivisen ja vaikuttavan kokemuksen.

Tässä tutkielmassa tuotetaan käytännönläheisiä suosituksia pelisuunnittelijoille, joiden avulla voidaan luoda entistä intensiivisempiä ja pelottavampia kauhupelikoke-

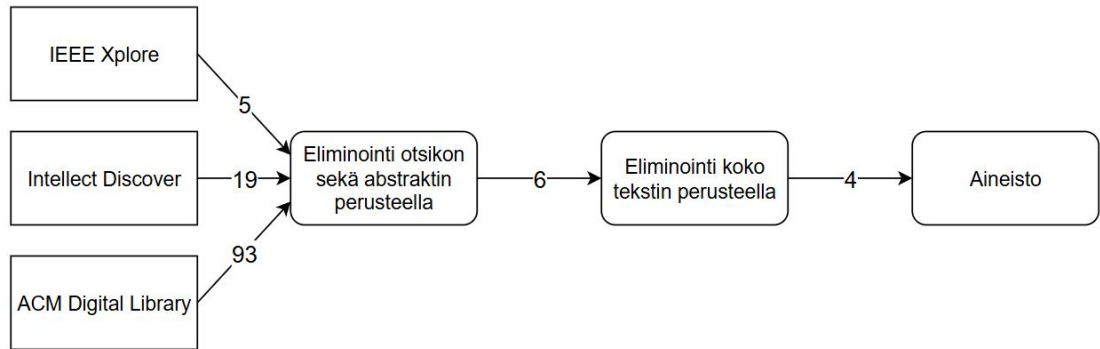
muksia tekoälyä ja hahmosuunnittelua hyödyntäen. Näin tutkimus pyrkii tukemaan alan kehitystä ja edistämään kauhupelien vaikuttavuutta. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- **TK1:** Miten tekoälyn käyttäytymis- ja ulkonäkömallit vaikuttavat pelottavuuden tunteeseen kauhupeleissä?
- **TK2:** Mitkä tekoälyn käyttäytymis- ja visuaaliset mallit ovat tehokkaimpia pelottavuuden luomisessa?

Lisäksi pohditaan, miten tekoälyn toimintamalleja ja hahmosuunnittelua voitaisiin parantaa, jotta ne lisäävät kauhupelien jännitystä ja intensiteettiä. Tutkimuskysymyksiin vastataan tutkielman aineiston avulla mikä on saatu suorittamalla kirjallisuuskatsaus seuraavaa prosessia hyödyntäen.

Tiedonhakuprosessin alussa pyrittiin tunnistamaan parhaat tietokannat. Google Scholaria käytettiin lähtökohtana, ja sille annettiin seuraava hakulauseke: (*"AI"OR "artificial intelligence"OR "agent"OR "monster"OR "enemy"OR "behaviour") AND ("fear"OR "tension"OR "dread"OR "Uncanny") AND ("horror game")*). Hakutulosten perusteella havaittiin, että sopivimmat tietokannat tämän tutkielman aihealueelle olivat IEEE Xplore, Intellect Discover ja ACM Digital Library.

Hakuprosessi eteni siten, että sama hakulauseke syötettiin jokaisen tietokannan hakukenttään. Ensimmäiseksi suoritettiin haku IEEE Xplore -tietokannassa, josta saatiin viisi tulosta. Tämän jälkeen hakulause syötettiin Intellect Discover -tietokantaan, josta löydettiin 19 tulosta. Lopuksi haku toistettiin ACM Digital Library -tietokannassa, mistä tuloksia saatiin 93 kappaletta. Hakuprosessi käytti yhtenäistä hakulauseketta kaikissa tietokannoissa: (*"AI"OR "artificial intelligence"OR "agent"OR "monster"OR "enemy"OR "behaviour") AND ("fear"OR "tension"OR "dread"OR "Uncanny") AND ("horror game")*). Kuvassa 1.1 on esitetty hakuprosessin vaiheet ja aineiston karsinta.



Kuva 1.1: Tiedonhakuprosessi

Hakuprosessin seuraavassa vaiheessa aineistoa rajattiin tarkastelemalla hakutosten otsikoita ja tiivistelmiä. Näiden perusteella jäljelle jäi kuusi relevanttia julkaisua. Näistä kuudesta julkaisusta eliminoitiin vielä kaksi koko tekstin analyysin perusteella. Lopulliseksi aineistoksi valikoitui neljä julkaisua, jotka täyttivät tutkimuksen kannalta olennaiset kriteerit.

Tutkielman toisessa osassa käsitellään kauhun ilmiötä erityisesti videopelien kontekstissa. Tarkastelun kohteena ovat pelon syntymiseen vaikuttavat tekijät, kuten pelimekaniikat, immersiiiviset kokemukset sekä ihmisen biologiset reaktiot pelkoa herättäviin tekijöihin. Lisäksi luvussa analysoidaan tekoälyn roolia kauhupeleissä ja sitä, kuinka tekoälymallien käyttäytyminen ja hahmojen visuaaliset piirteet voivat lisätä pelottavuutta. Kolmannessa luvussa keskitytään tutkimusaineistoon ja menetelmiin, joita on käytetty tekoälymallien ja hahmojen visuaalisten elementtien analysoimisessa. Tässä yhteydessä esitellään myös kokeellisten tutkimusten tulokset ja analyysit, jotka tarjoavat syvällistä tietoa pelottavuuden syntymekanismeista kauhupeleissä. Viimeisenä, neljännessä luvussa vastataan tutkimuskysymyksiin sekä käydään läpi tutkimuksen haasteet. Lisäksi pohditaan parannusehdotuksia ja suunnitella jatkotutkimuksille.



## 2 Tausta

Tässä luvussa tarkastellaan pelon kokemuksen monimuotoisuutta ja sen ilmenemismuotoja erityisesti kauhupeleissä, joissa pelottavuuden kokemus on keskeinen elementti pelin vuorovaikutteisuuden ja immersiivisyyden kautta. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, kuinka tekoälyn käyttäytyminen, erityisesti sen reaktiivisuus ja adaptiivisuus, sekä tekoilyhahmojen visuaaliset piirteet vaikuttavat pelon kokemuksen voimakkuuteen ja intensiteettiin.

### 2.1 Kauhu ja videopelit

Kauhu on kirjallisuuden, elokuvien, pelien ja muiden taiteenlajien genre, jonka keskeisenä tavoitteena on herättää voimakkaita tunteita, kuten pelkoa, ahdistusta tai kauhua. [2] Kauhu hyödyntää usein ihmisen alitajuntaan liittyviä pelkoja sekä yli-luonnollisia uhkia, kuten haamuja tai demoneita, ja psykologisia uhkia, kuten mielenterveyden heikkenemistä. Tavoitteena on luoda tunne siitä, että jotakin pahaa tai vaarallista voi tapahtua. Immersiiviset kokemukset, kuten pelit, voivat tehostaa tätä tunnetta, sillä ne mahdollistavat pelaajan syvemmän osallistumisen pelitapahtumiin hyödyntämällä pimeyttä, uhkaavaa musiikkia ja odottamattomia tapahtumia, mikä lisää pelottavuuden tunnetta erityisen voimakas.

Ihmisen pelkoreaktiolla on biologinen perusta, joka juontaa juurensa evoluutiosta. Pelkoa pidetään selviytymisreaktiona, joka käynnistää ”taistele tai pakene”-reaktion vaaran uhatessa. Pelottava tilanne aktivoi aivojen manteliumakkeen, mi-

kä puolestaan vapauttaa adrenaliinia ja nostaa sydämen sykettä. [3] Tämä reaktio lisää keskittymistä, nopeuttaa refleksiä ja tekee ihmisestä valppaamman uhkaavaa tilannetta kohdatessa. [3] Kauhugenressä pelkokokemuksen laukaiseminen ja sen hallinta ovat keskeisiä elementtejä. Koska pelit ovat vuorovaikutteisia, niiden herättämä pelkotunne voi olla erityisen voimakas, sillä pelaaja on itse vastuussa hahmonsa selviytymisestä ja osallistuu aktiivisesti tapahtumien kulkuun.

Kauhupelit käyttävät erityisiä mekaniikkoja, kuten paniikin ja ahdistuksen tunteen luomista, jolloin pelaajan kokemukset ovat mahdollisimman pelottavia ja intensiivisiä. [4] Psykologiset reaktiot ovat keskeisessä roolissa kauhupeleissä: pelko tuntemattomasta tai kontrollin menettämisestä voi olla jopa pelottavampaa kuin vaaran kohtaaminen itsessään. Kahupeleissä pelaajaa houkutellaan tilanteisiin, joissa hän joutuu harkitsemaan riskejä ja kohtaamaan pelottavia tilanteita, mikä tekee niistä erityisen tehokkaita pelon herättämisessä.

## 2.2 Tekoäly ja käyttäytymismallit

Tekoäly (engl. *Artificial Intelligence*, AI) tarkoittaa koneiden tai ohjelmistojen kykyä suorittaa tehtäviä, jotka vaativat älykästä käyttäytymistä. Tällaisia tehtäviä voivat olla ongelmanratkaisu, päätöksenteko, oppiminen ja sopeutuminen uusiin tilanteisiin. [5] Videopelien maailmassa tekoälyn avulla pyritään luomaan interaktiivinen ympäristö, joka reagoi pelaajan toimiin realistisella tai yllättävällä tavalla ja tarjoaa haastavan pelikokemuksen.

Peleissä tekoälyn toteutustavat voivat vaihdella yksinkertaisista ennalta määritellyistä reaktiomalleista aina erittäin monimutkaisiin, adaptiivisiin järjestelmiin, jotka oppivat pelaajan toiminnasta ja mukautuvat sen mukaisesti. Yksinkertaisissa tasohyppelypeleissä vihollisten liikkeet saattavat noudattaa kiinteitä kuvioita, kun taas strategia- ja toimintapeleissä tekoäly voi tehdä laskelmia ja sopeutua pelaajan liikkeisiin tai strategioihin.

Tekoälyn käyttäytymismallit tarkoittavat tapoja, joilla tekoäly ohjelmoidaan toimimaan tietyissä tilanteissa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tekoälylle annetaan tiettyjä ohjeita ja sääntöjä, jotka määrittävät, kuinka sen tulee käyttäytyä, reagoida ja tehdä päätöksiä. [6] Kauhupeleissä tekoälyn tavoitteena on yleensä luoda pelottavia ja jännittäviä tilanteita, ja siksi näissä peleissä vihollisten käytös voi olla hyvin erilaista kuin muissa peleissä. Kauhupeleissä viholliset saattavat käyttäytyä epäloogisesti, seurata pelaajaa arvaamattomasti tai näyttäytyä aavemaisesti. Tämä luo pelaajalle epävarmuuden tunnetta ja saa heidät tuntemaan, etteivät he voi ennakoida vaaraa.

Perinteisesti pelien tekoäly on perustunut sääntöpohjaisiin malleihin, joissa tekoäly hahmoilla on selkeästi määritellyt säännöt ja toimintatavat. Nämä mallit kuitenkin rajoittavat tekoälyn kykyä mukautua erilaisiin tilanteisiin, mikä voi heikentää pelin immersiiivisyyttä. Viime vuosina adaptiiviset ja oppivat tekoälymallit ovat yleistyneet, erityisesti kauhupeleissä, joissa tekoäly voi oppia pelaajan tavasta toimia ja hyödyntää tätä tietoa pelaajan yllätykseksi myöhemmissä tilanteissa. Tällainen tekoäly saattaa analysoida pelaajan reittejä ja piilopaikkoja, ja käyttää tätä tietoa luodakseen paineen tunnetta tai rajoittaakseen pelaajan liikkumismahdollisuuksia pelissä.

Näin ollen tekoälyn käyttäytymismallit kauhupeleissä voivat olla merkittävässä roolissa pelottavuuden tunteen aikaansaamisessa. Kehittyneemmät mallit, jotka oppivat ja mukautuvat pelaajan toimintaan, voivat lisätä pelaajan kokemaa epävarmuutta ja pelkoa, sillä pelaajalla on tunne, että vihollinen on jatkuvasti askeleen edellä tai sopeutuu hänen toimintatapoihinsa.

## 2.3 Tekoälyhahmojen ulkonäkö ja visuaaliset piirteet kauhupeleissä

Tekoälyhahmojen ulkonäöllä ja visuaalisilla piirteillä on merkittävä rooli pelottavuuden ja pelaajan emotionaalisten reaktioiden muovaamisessa kauhupeleissä. Yksi tunnetuimmista ilmiöistä, joka liittyy hahmojen ulkonäköön, on outo laakso -ilmiö. Tämä käsite kuvaa ilmiötä, jossa ihmismäisesti suunnitellut, mutta epätäydelliset tai epärealistiset hahmot herättävät katsojassa epämiellyttävän tunteen, koska ne vaikuttavat olevan ”melkein, mutta eivät ihan” ihmisiä [7]. Esimerkiksi tekoälyhahmojen liikkeet, jotka ovat lähes mutta eivät täysin luonnollisia, voivat herättää häiritsevän tunteen ja lisätä pelon kokemusta. Tämä on erityisesti merkityksellistä kauhupelien kontekstissa, sillä tällaiset hahmot voivat rikkoa pelaajan odotuksia ja luoda epävarmuuden tunnetta.

Ihmisen ja eläimen hybridi on todettu voimistavan hahmon pelottavuutta. Tämänkaltainen visuaalinen tekijä luo ns. utooppista kauhua, jossa uteliaisuus ja pelko kohtaavat pelaajan reaktiossa. Ihmisen piirteitä omaava, mutta kuitenkin luonnottomalla tavalla liikkuva hahmo on vaikeasti ennakoitava ja täten aiheuttaa tunteettoman pelkoa katsojassa. [8] *Amnesia: The Bunker* on Frictional Gamesin kehittämä selviytymiskauhupeli, jossa pelaaja joutuu kohtaamaan 1. maailmansodan bunkkereissa asuvan ihmisen ja rotan hybridin (ks. kuva 2.1). Tämä olento, tunnettu nimellä ”The Beast” yhdistää eläimelliset sekä ihmismäiset piirteet. Kyseinen hahmo kulkee joskus kahdella jalalla ihmismäisesti, mutta myös tarvittaessa neljällä raajalla rotan tavoin sekä hyödyntäen seinissä olevia ”rotanreikiä”

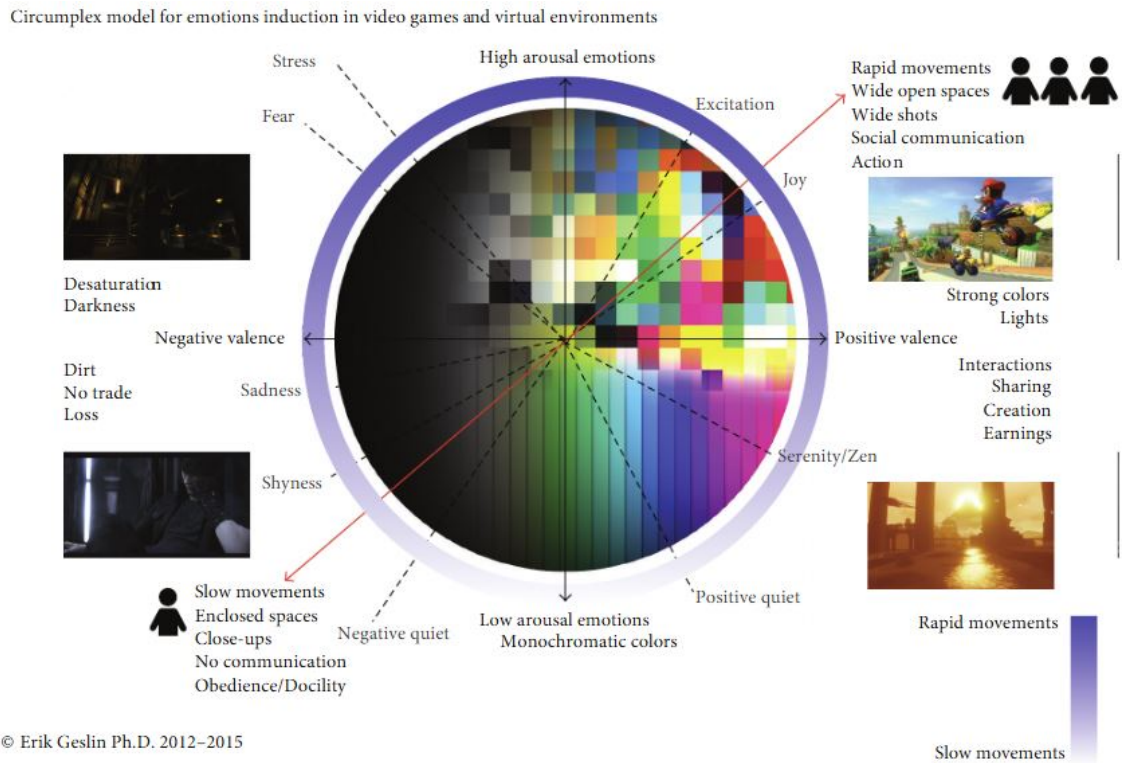


Kuva 2.1: *Amnesia: The Bunker* -pelin "The Beast" -hirviö (TheGamer 2023)

Kauhupelihahmojen luonnissa on tärkeää muistaa ympäristö missä hahmo esiin-  
tyy. Hahmon on usein tehokkainta sulautua ympäristöönsä, mikä parantaa immer-  
siota ja ahdistaa pelaajaa, sillä tämä luo tunteen, että pelaaja on astunut vastusta-  
jan reviirille. Ympäristön visuaaliset piirteet kuten värit, valaistus ja kontrasti, vai-  
kuttavat suoraan kauhun kokemukseen ja voivat korostaa tai vähentää esiintyvien  
hahmojen uhkaavuutta.

Vaikka kauhupelin vastustaja hahmo sulautuu ympäristöön, huomaa pelaaja no-  
peat liikkeet. Evoluutiosta johtuen ihminen reagoi voimakkaammin liikkeisiin, kuin  
väreihin, koska niillä on siinä hetkessä enemmän merkitystä selviytymisen kannalta  
kuin värillä. [9] Pelaaja siis voi huomata liikkeitä pimeydestä ja värien seasta vaikka  
ei tunnista liikkuvaa asiaa. Tämä vahvistaa tuntemattomuuden pelkoa pelaajassa.

Värien kirkkaus, kylläisyys ja valoisuus herättävät pelaajassa erilaisia tunteita  
(ks. kuva 2.2). Kauhupeleissä usein käytetyt vähemmän kylläiset värit ja alhaisempi  
kirkkaus voimistavat pelon tunnetta pelaajassa. Tämän takia kauhupeleissä käytetty  
valaistus on usein himmeää ja väritys tummaa. [9]



Kuva 2.2: Värien vaikutus tunteisiin [9]

Kuvasta 2.2 näemme väripaletin vasemman puoliskon pitävän sisällään tummat, vähemmän kylläiset värit. Nämä värit yhdistetään negatiivisiin tunteisiin kuten stressi, pelko, ujous ja suru. Näitä tunteita viestivät värit näyttäytyvät esimerkiksi kuvan 2.1 hahmossa sekä ympäristössä. Väripaletin yläosan värit viestivät voimakkaita tunteita ja alaosan värit taas vähemmän voimakkaita kuten negatiivista hiljaisuutta ja alistuvuutta. Kuvan 2.2 mukaan väripaletin oikean yläkulman värit sopivat tilanteisiin missä on toimintaa, avoimia suuria tiloja, nopeaa liikkumista, sosiaalista viestintää ja laajoja kuvakulmia. Vasemman alakulman värit taas sopivat tilanteisiin missä esiintyy hitaita liikkeitä, suljettuja tiloja, lähikuvia ja yksinäisyyttä.

## 3 Aineisto

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen aineisto ja tutkimusmenetelmät. Aluksi esitellään menetelmät, joilla tekoälymalleja ja hahmojen visuaalisia piirteitä verrataan keskenään, minkä jälkeen käsitellään varsinaista testausta ja sen toteutustapaa. Lopuksi käydään läpi analysoidut tulokset ja niiden keskeiset havainnot.

### 3.1 Menetelmät

Aineistona käytetyt tutkimukset ovat Tinwell, Grimshaw ja Williams [10], Liao, Huang ja Yang [11], Graf, Emmerich, Lizio ja Masuch [12] sekä Madsen, Pohl ja Merritt [13]. Tutkimuksissa [11], [12] ja [13] hyödynnettiin Unity-pelimoottoria kaupeliympäristöjen rakentamisessa, mikä mahdollisti tekoälymallien ja visuaalisten elementtien tarkastelun interaktiivisessa kontekstissa. Tinwellin ym. tutkimuksessa [10] käytettiin pelimaailman sijasta videoita. Näiden neljän tutkimuksen visuaaliset ja käyttäytymismallien menetelmät ovat kuvattuna taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1: Tutkimusasetelmat ja menetelmät

Tutkimus	Ympäristö	Tutkittava asia	Menetelmä
Tinwell, Grimshaw ja Williams [10]	Videomateriaali	Hahmojen ulkonäön vaikutus pelottavuuden kokemukseen peleissä	Analysoi outo laakso -ilmiötä ja sen yhteyttä pelihahmojen visuaalisiin piirteisiin
Liao, Huang ja Yang [11]	Unity-pelimoottori	Vihollishahmojen visuaalisten ja käyttäytymismallien yhteys kauhun kokemukseen	Tutkii ja vertailee vastustajatekoälyhahmojen ulkonäkö- ja käyttäytymispiirteitä
Graf, Emmerich, Liszio ja Masuch [12]	Unity-pelimoottori	Tekoälyhahmojen käyttäytymis- ja ulkonäköelementtien vaikutus pelaajan kokemukseen	Tutkii yhdistettyjä visuaalisia ja toiminnallisia malleja ei-vihamielisillä tekoälyhahmoilla
Madsen, Pohl ja Merritt [13]	Virtuaalitodellisuus Unity-pelimoottorissa	Vihollishahmojen visuaaliset piirteet ja niiden vaikutus kauhun intensiteettiin	Vertailee ihmismäisten ja robottimäisten hahmojen vaikutuksia pelokokemukseen

Tutkimuksessa [10] tarkasteltiin pelihahmojen ihmismäisyyden ja käyttäytymisen vaikutusta pelottavuuden kokemukseen kauhupeleissä. Tutkimuksen lähtökohdaksi oli hypoteesi, jonka mukaan hahmon liikkeen ja äänen ominaisuudet, kuten synkronointi ja ihmismäisyys, vaikuttavat merkittävästi siihen, miten pelottavana hahmo koetaan. Näiden vaikutusten tutkimiseksi toteutettiin kokeellinen asetelma, jossa osallistujat arvioivat 13 erilaista hahmoa videoissa. Näihin hahmoihin kuului sekä realistisia, ihmismäisiä hahmoja että epäinhimillisiä zombihahmoja. Yksi hahmoista oli oikea ihminen, joka toimi vertailukohtana.

Koejärjestelyssä hahmojen ihmismäisyyttä ja oudon tunteen kokemuksia mitattiin systemaattisesti. Esimerkiksi hahmojen äänen synkronoinnin puutteen havaittiin lisäävän huomattavasti hahmojen koettua pelottavuutta. Zombihahmojen kohdalla synkronoinnin puutteet, epäsäännölliset liikkeet ja ihmismäisyyden rajoitteet vahvistivat tarkoituksellisesti pelottavuuden kokemusta. Realististen hahmojen, kuten ”Mary Smith” -hahmon, kohdalla tekniset puutteet, kuten liiallisesti ylikorostuneet suun liikkeet tai ilmeiden jäykkyys, sen sijaan heikensivät hahmojen uskottavuutta ja lisäsivät koettua outouden tunnetta tavalla, jota ei toivottu.



Osallistujat arvioivat hahmojen ihmismäisyyttä ja oudon tunteen voimakkuutta käyttäen 9-portaista Likert-asteikkoa. Lisäksi osallistujat arvioivat hahmojen äänen ja huulten liikkeen synkronointia sekä kasvojen ilmeiden ihmismäisyyttä. Tutkimuksessa hahmot jaettiin kolmeen pääluokkaan: realistiset ihmishahmot, zombihahmot sekä stilisoidut ihmismäiset hahmot, kuten chatbot-hahmo.

Tutkimuksessa [11] analysoitiin, mitkä suunnitteluratkaisut ovat tehokkaimpia pelottavuuden ja jännityksen herättämiseksi ensimmäisen persoonan tietokone kauhuleissa. Tutkimuksen keskiössä oli kahden tekijän vaikutus pelaajien kokemukseen: vihollishahmojen ulkonäön outo laakso -ilmiö sekä hahmojen tekoälyyn perustuva liikkumislogiikka. Hypoteesina oli, että pelottavuuden ja jännityksen kokemukset tehostuvat, kun vihollisilla on outo laakso -ilmiötä hyödyntävä ulkonäkö ja kun ne käyttävät AI-pohjaista piirityskäyttäytymistä yksinkertaisen takaa-ajamisen sijaan.

Tutkimuksessa toteutettiin kokeellinen asetelma, jossa osallistujat pelasivat neljä erilaista kauhupelidemoa. Näissä demoversioissa manipuloitiin kahta itsenäistä muuttujaa. Ensimmäinen muuttuja oli vihollisten ulkonäkö, jota säädeltiin hyödyntämällä outo laakso -ilmiötä tai olemalla hyödyntämättä sitä. Toinen muuttuja oli vihollisten liikkeiden tekoälylogiikka, joka oli joko suoraan jahtaava tai kiertoliikettä käyttävä. Pelikokemusten vaikutuksia mitattiin sekä fysiologisesti että psykologisesti. **Fysiologinen mittaus:** Osallistujien sykkeet mitattiin Mi Band -rannelaitteella ennen ja jälkeen jokaisen pelidemon pelaamisen. Sykkeen muutoksia analysoitiin prosentuaalisina nousuina perussykkeestä, jotta yksilölliset vaihtelut voitiin ottaa huomioon. **Psykologinen arviointi:** Pelisessioiden jälkeen osallistujat haastateltiin, ja heitä pyydettiin asettamaan pelidemon pelottavuusjärjestykseen.

Kokeeseen osallistuvat pelaavat neljä erilaista kauhupelidemoa satunnaisessa järjestyksessä. Jokainen kauhupelidemo pitää sisällään saman pelikartan ja -ympäristön, mutta pelissä esiintyvän vihollisten ulkonäkö ja tekoäly käyttäytyminen vaihtelivat seuraavasti:

- **Demo 1:** Outo laakso -ulkonäkö ja kiertoliikkeen AI.
- **Demo 2:** Outo laakso -ulkonäkö ja suoraan jahtaava AI.
- **Demo 3:** Ei-Outo laakso -ulkonäkö ja kiertoliikkeen AI.
- **Demo 4:** Ei-Outo laakso -ulkonäkö ja suoraan jahtaava AI.

Tutkimuksessa [12] analysoitiin, miten emotionaalisia tiloja ilmaisevat virtuaalihakmot vaikuttavat pelaajien tunnetiloihin ja pelikokemuksiin VR-kauhupeleissä. Tutkimuksen hypoteesina oli, että vuorovaikutus joko itsevarman tai ahdistuneen virtuaalihakmon kanssa vaikuttaa pelaajien tunnetiloihin ja kokemuksiin erilaisin tavoin verrattuna tilanteeseen, jossa pelataan ilman virtuaalihakmoa.

Tutkimuksessa käytettiin VR-kauhupeliä, jossa pelaaja joko pelasi yksin tai yhdessä kahden erityyppisen virtuaalihakmon kanssa: **Itsevarma hahmo:** Optimistinen, kannustava ja rauhallinen hahmo. **Ahdistunut hahmo:** Hermostunut ja pessimistinen hahmo, joka korosti tilanteen vaarallisuutta. Tutkimushypoteesit olivat seuraavat:

- **H1:** Vuorovaikutus tunnetilaa ilmentävän virtuaalihakmon kanssa vähentää ahdistusta ja negatiivisia tunteita sekä parantaa positiivisia tunteita verrattuna pelaamiseen ilman hahmoa.
- **H2:** Pelaajan tunnetila vaihtelee riippuen siitä, pelaako hän itsevarman vai ahdistuneen hahmon kanssa.
- **H3:** Vuorovaikutus tunnetilaa ilmentävän hahmon kanssa parantaa pelaajakokemusta verrattuna pelaamiseen ilman hahmoa.

Osallistujat pelaavat peliä noin 10 minuutin ajan HTC Vive Pro -VR-laitteella. Pelaajien emotionaalista tilaa mitataan ennen ja jälkeen pelikokemusta useilla standardoiduilla kyselyillä, kuten Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) ja

Discrete Emotions Questionnaire (DEQ). PANAS-mittari arvioi tunnetiloja kahdella ulottuvuudella: positiiviset (esim. ilo ja innostus) ja negatiiviset (esim. suru ja ärtymys) tunteet. DEQ puolestaan kartoittaa yksityiskohtaisemmin yksittäisiä tunteita, kuten vihaa, pelkoa tai ylpeyttä. Lisäksi pelikokemusta arvioitiin Player Experience Inventory (PXI) -mittarilla, joka mittaa pelaamisen kokemuksellisia ulottuuksia, kuten hauskuutta, haastetta, mukaansatempaavuutta ja pelaajan tuntemaa kontrollia pelissä.

Tutkimuksessa [13] tutkittiin, miten kahdentyyppiset ei-pelaajahahmot (engl. *Non-player character*, NPC), ihmismäinen ”talonmies” ja robottimallinen ”robot”, vaikuttavat pelaajien kokemaan pelottavuuteen ja jännitykseen lisätyn todellisuuden (engl. *Augmented reality*, AR) kauhupelissä. Hypoteesina oli, että ihmismäinen NPC koetaan pelottavampana kuin robottimallinen NPC pelien realismi- ja immersiovaikutusten takia.

Tutkimus perustui AR-ympäristöön kehitettyyn pakohuonepeleihin, jossa pelaajien tehtävänä on ratkaista sarja pulmia ja paeta huoneesta ennen kuin heidät tavoittaa vihollishahmo. Pelaajat kohtaavat pelissä kaksi eri vihollista: Ihmismäinen hahmo (”vahtimestari”), joka oli suunniteltu ilmeiltään ja liikkeiltään realistiseksi. Robottihahmo, joka oli tarkoituksellisen epäinhimillinen sekä ulkonäöltään että liikkeiltään.

Jokainen osallistuja pelaa pelin kahdesti: ensimmäisessä sessiossa vihollisena toimii ihmismäinen vahtimestari ja toisessa robotti. Pelikokemukset videoidaan ja pelaajilta kerätään tietoa sekä kyselyillä että haastatteluilla. Pelaajan roolina on lapsi, joka yrittää hakea lelun ja paeta koulusta ennen kuin vihollinen tavoittaa hänet. Peli sisältää kahdeksan vaihetta, kuten koodien etsimistä, avainten noutamista ja painikkeiden aktivoimista. Pelin jälkeen osallistujilta kysytään, kumpi hahmo oli heidän mielestään pelottavampi, ja heidän on selitettävä, miksi he kokivat näin. Lisäksi kyselyt kartoittavat kokemuksia pelin yleisestä jännittävydestä ja pelottavuudesta.

## 3.2 Testaus

Tutkimuksen osallistujapopulaatiot sekä annetut taustatiedot vaihtelevat merkittävästi eri tutkimuksissa. Osallistujat koostuivat pääasiassa nuorista aikuisista ja varsinkin opiskelijoista. Joidenkin tutkimusten otoskoot olivat varsin pieniä tulosten yleistettävyyteen. Sukupuolijakauma ei ollut myöskään kaikissa tutkimuksissa tasainen. Tutkimusten testausvaiheen osallistujatiedot sekä erityispiirteet ovat kuvattuna taulukossa 3.2.

Taulukko 3.2: Tutkimusten osallistujatiedot

Tutkimus	Osallistujamäärä	Ikäjakauma	Erytispiirteet
Tinwell, Grimshaw ja Williams [10]	100 osallistujaa (92 miestä, 8 naista)	18–24 (84%), 25–30 (10%), yli 31 (6%)	Pelikokemus: paljon (83%), vähän (14%), ei lainkaan (3%)
Liao, Huang ja Yang [11]	55 osallistujaa (sukupuoli jakaumaa ei kerrottu)	22–24 (ikä jakaumaa ei kerrottu)	Ei raportoitu pelikokemusta
Graf, Emmerich, Liszio ja Masuch [12]	69 osallistujaa (44 naista, 23 miestä, 1 määrittelemätön)	18–47 (ikä jakaumaa ei kerrottu)	Ei raportoitu pelikokemusta
Madsen, Pohl ja Merritt [13]	6 osallistujaa (5 miestä, 1 nainen)	24–62 (ikä jakaumaa ei kerrottu)	Ei kokemusta AR:sta, 4 osallistujalla kokemusta pakohuoneista

Tinwell, Grimshaw ja Williams [10] tutkimukseen osallistui yhteensä 100 henkilöä, joista suurin osa oli yliopisto-opiskelijoita ja pelialan ammattilaisia. Osallistujista 92 oli miehiä ja 8 naisia. Pelikokemuksen osalta 83% osallistujista oli paljon pelikokemusta, 14 % vain vähän, ja 3 % ei ollut pelikokemusta lainkaan. Ikäjakauman perusteella 84 % osallistujista oli iältään 18–24-vuotiaita, 10 % 25–30-vuotiaita ja 6 % yli 31-vuotiaita.

Liao, Huang ja Yang [11] puolestaan tarkastelivat 55 henkilön otosta, joiden ikäjakauma sijoittui välille 22–24 vuotta. Vaikka kerrottu ikäryhmä on tyypillinen videopelaajille, tutkimuksessa ei annettu tarkempia tietoja osallistujien sukupuolijakaumasta tai heidän aiemmasta pelikokemuksestaan. Osallistujien pelikokemukset

vaikuttavat merkittävästi siihen, miten he lähestyvät kauhupelikokemusta ja täten vaikuttavat tutkimuksen tuloksiin.

Graf, Emmerich, Liszio ja Masuch [12] tutkimukseen osallistui 69 henkilöä, joista 44 oli naisia, 23 miehiä ja yksi määrittelemättömän sukupuolen edustaja. Osallistujien ikäjakauma oli 18–47 vuotta. Sukupuoli jakauma sekä ikähaarukka oli siis tasapainoisempi verrattuna muihin tutkimuksiin. Eri sukupuolten ja eri elämänvaiheissa olevien osallistujien suhtautuminen kauhupelikokemukseen vaihtelee ja näin tarjoaa monipuolisemmat tutkimustulokset.

Madsen, Pohl ja Merritt [13] tutkimus toteutettiin pienemmällä otannalla, joka koostui kuudesta henkilöstä. Näistä kuudesta yksi oli nainen ja viisi miehiä. Osallistujien ikä vaihteli välillä 24–62 vuotta. Kenenkään osallistujista ei raportoitu omaavan aikaisempaa kokemusta lisätyn todellisuuden (*Augmented Reality*, AR) teknologioista, mutta neljällä osallistujalla oli aiempaa kokemusta pakohuonepeleistä.

### 3.3 Tulokset

Tinwell, Grimshaw ja Williams [10] tulokset osoittivat, että pelihahmojen ihmismäisyys ja niiden äänen ja liikkeen synkronoinnin tarkkuus vaikuttivat merkittävästi pelottavuuden kokemukseen. Outo laakso -ilmiö, jossa hahmot, jotka näyttävät lähes ihmismäisiltä mutta sisältävät epäluonnollisia piirteitä, koettiin erityisen pelottaviksi.

- **Ihmismäisyys ja pelottavuus:** Hahmot, jotka olivat hyvin ihmismäisiä mutta joiden liikkeet ja ilmeet eivät täysin vastanneet ihmisen luonnollista käytöstä, arvioitiin pelottavamiksi kuin joko täysin epäinhimilliset hahmot, kuten robotit tai täysin realistiset hahmot. Tämä havainto tukee Outo laakso -teoriaa ja osoittaa, että pelihahmojen suunnittelussa on tärkeää joko välttää

puolittain ihmismäisiä piirteitä tai hyödyntää niitä tarkoituksellisesti kauhugenressä.

- **Äänen ja huulten synkronointi:** Suurimmat pelottavuuden tunteet havaittiin hahmoilla, joiden puhe ja huulten liike olivat huonosti synkronoidut. Tämä vaikutti erityisesti zombihahmoihin, joiden pelottavuus kasvoi merkittävästi synkronoinnin puutteiden vuoksi. Osallistujat mainitsivat erityisesti tämän piirteen tekevän hahmoista oudompia ja vaikeasti ennakoitavia.
- **Zombihahmojen erityispiirteet:** Zombihahmojen kohdalla synkronoinnin puutteet ja hitaat, epäsäännölliset liikkeet lisäsivät tarkoituksellisesti hahmojen pelottavuutta. Osallistujat kokivat nämä hahmot genrelleen uskollisiksi ja erityisen ahdistaviksi.
- **Realististen hahmojen ongelmat:** Realistisissa ihmishahmoissa, kuten ”Mary Smith” -hahmossa, tekniset rajoitteet, kuten kasvojen jäykkyys ja ylikorostuneet liikkeet, koettiin häiritseviksi ja vähensivät hahmojen uskottavuutta. Tämä vaikutti negatiivisesti pelaajien immersioon ja johti ei-toivottuihin pelottavuuden kokemuksiin.

Liao, Huang ja Yang [11] Havaittiin, että kauhupeleissä sekä Outo laakso -ilmiötä hyödyntävät viholliset että kiertoliikkeellä varustetut tekoälyhahmot vaikuttavat merkittävästi pelaajien kokemaan pelottavuuteen ja jännitykseen.

- **Sykkeen nousu:** Pelaajien sykkeissä havaittiin suuria muutoksia pelin aikana, mikä indikoi jännityksen ja pelottavuuden voimakkuutta. Outo laakso -hahmojen kanssa pelattaessa sykkeen keskimääräinen nousu oli huomattavasti suurempi (+34 %) verrattuna ei-outo laaksohahmoihin (+24 %). Tämä osoittaa, että lähes ihmismäiset piirteet lisäävät merkittävästi pelaajien fysiologista stressiä.

- **Kiertoliikkeen vaikutus:** Tekoälyhahmot, jotka käyttivät kiertoiluketta pelaajien lähestymisessä, koettiin pelottavammiksi kuin suoraan jahtaavat hahmot. Kiertoliikkeen arvaamattomuus lisäsi pelaajien stressiä ja teki hahmoista vaikeammin ennakoitavia.
- **Pelottavuusjärjestys:** Demo 1 (outo laakso -ulkonäkö ja kiertoilike): Pelottavin. Demo 3 (ei-outo laakso -ulkonäkö ja kiertoilike): Toiseksi pelottavin. Demo 2 (outo laakso -ulkonäkö ja suora jahti): Kolmanneksi pelottavin. Demo 4 (ei outo laakso -ulkonäkö ja suora jahti): Vähiten pelottava.

Graf, Emmerich, Liszio ja Masuch [12] tuloksista huomattiin, että hahmojen tunneilmaisut olivat tunnistettavia, mutta niiden vaikutukset pelaajien omiin tunteisiin ja kokemuksiin jäivät suhteellisen vähäisiksi.

- **Negatiiviset tunteet:** Pelaajat raportoivat pelin aikana ahdistusta ja pelkoa, mutta hahmon tunnetilan (itsevarma vs. ahdistunut) ei havaittu muuttavan merkittävästi näitä tuntemuksia. Molemmat hahmot synnyttivät pelaajissa pelkoa, vaikka itsevarman hahmon kanssa pelaaminen johti hieman vähäisempään ahdistukseen.
- **Pelottavuus ja immersio:** Molemmat hahmot arvioitiin pelottaviksi, mutta osallistujat raportoivat kokevansa pelin enemmän stressaavana kuin pelottavana. Tämä saattaa johtua pelin rakenteesta, joka painotti pulmien ratkaisua eikä niinkään vihollisen välittömän uhan luomista.

Madsen, Pohl ja Merritt [13] AR-pakohuonepelissä havaittiin selkeitä eroja ihmismäisten ja robottimallien hahmojen välillä:

- **Ihmismäinen hahmo pelottavampana:** Viisi kuudesta osallistujasta piti ihmismäistä hahmoa pelottavampana. Tämä johtui sen realistisuudesta, tunneilmaisusta (esimerkiksi vihainen ilme) sekä kehon kielestä. Osallistujat mai-

nitsivat, että hahmon ihmismäisyys saa itsensä tuntemaan tunkeilijoiksi, mikä lisäsi jännitystä ja erityisesti ahdistusta.

- **Robottihahmon koettu pelottavuus:** Yksi osallistuja piti robottia enemmän pelottavana. Osallistujan mielestä Robotin pitämät äänet sekä liikkeet aiheuttivat hänessä pelkoa. Tämä osallistuja mainitsi myös, että robotti tuntui vähemmän ennakoitavalta.
- **Ensimmäisen pelikerran vaikutus:** Pelaajat kokivat pelottavuuden vähenvän toisella pelikerralla, mikä viittaa tuntemattoman ja ennakoimattomuuden rooliin pelottavuuden luomisessa. Tämä nostaa esiin tarpeen lisätä variaatiota ja yllätyksellisyyttä peleissä.

### 3.4 Yhteenveto

Näiden tutkimusten tulokset antavat monipuolisen näkökulman siihen, miten erilaiset pelihahmot, käyttäytymismallit ja pelimekaniikat vaikuttavat pelottavuuden kokemukseen erityisesti kauhupeleissä. Tulokset huomioivat pelihahmojen ulkonäön, liikkeen, äänen, valaistuksen sekä pelien rakenteellisten elementtien merkityksen pelaajien tunnekokemuksissa.

Voimme todeta, että pelihahmojen ihmismäisyys, liikkeen arvaamattomuus ja äänen ja liikkeen synkronointi ovat keskeisiä tekijöitä pelottavuuden kokemuksessa. Tutkimukset korostavat erityisesti uncanny valley -efektin hyödyntämisen merkitystä kauhugenren peleissä.

Jokainen tutkimus toi esille eri näkökulmia pelottavuuden luomiseen, mutta kaikki osoittivat, että tarkasti suunnitellut hahmot ja ympäristöt voivat merkittävästi vahvistaa pelaajien emotionaalista kokemusta. Pelottavuuden rakentaminen vaatii moniaistista lähestymistapaa, jossa yhdistyvät tekninen taitavuus, psykologinen ymmärrys ja pelaajayhteisön tarpeiden huomioiminen.



## 4 Pohdinta

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkimuksista saadut tulokset, joista muodostetaan johtopäätökset ja vastataan niiden avulla tutkielman tutkimuskysymyksiin. Pohditaan tutkielman rajoittavista tekijöistä sekä lopuksi käydään läpi parannusehdotukset ja mahdolliset jatkotutkimukset.

### 4.1 Toteutus ja johtopäätökset

Tutkimus osoitti, että tekoälyhahmojen käyttäytyminen ja visuaaliset ominaisuudet ovat merkittävässä roolissa pelottavuuden luomisessa. Dynaamiset ja ennalta-arvaamattomat käyttäytymismallit voimistivat pelaajien stressiä ja vaikeuttivat hahmojen ennakkointia, mikä vuorostaan taas tehostaa pelottavuutta. Outo laakso - ilmiön hyödyntäminen tehosti visuaalisten piirteiden merkitystä erityisesti hahmojen ihmismäisyyden ja sen epätäydellisyyksien osalta.

Vastataan tutkimuskysymyksiin seuraavasti: **Miten tekoälyn käyttäytymis- ja ulkonäkömallit vaikuttavat pelottavuuden tunteeseen kauhupeleissä?** Tekoälyn käyttäytymismallit voimistavat pelkoa kun, tekoäly luo pelaajassa epävarmuutta arvaamattomalla käyttäytymisellä. Ulkonäkömallit ovat keskeisessä roolissa pelon luomisessa erityisesti silloin, kun se aiheuttaa pelaajassa ahdistusta sekä rikkoo tämän odotuksia. **Mitkä tekoälyn käyttäytymis- ja visuaaliset mallit ovat tehokkaimpia pelottavuuden luomisessa?** Tehokkaimmiksi keinoiksi

osoittautui tekoälyn kiertoliikkeen hyödyntäminen sekä outo laakso -ulkonäön käyttö tekoälyhahmoissa.

## 4.2 Rajoittavat tekijät

Tutkielmassa käytetty kirjallisuuskatsausmenetelmä rajaa tulosten yleistettävyyttä. Vaikka aineisto oli monipuolinen, kokeellisten tutkimusten otoskoot olivat osittain pieniä, mikä vaikuttaa tulosten tilastolliseen voimaan. Monessa tutkimuksessa osallistujat olivat melkein kaikki alle 30-vuotiaita ja sukupuoleltaan miehiä, mikä rajoittaa tulosten sovellettavuutta laajempaan pelaajapopulaatioon. Naispelaajien sekä iäkkäämpien pelaajien kokemukset voivat poiketa huomattavasti nuorten miesten pelikokemuksesta, mutta nämä näkökulmat jäivät tarkastelun ulkopuolelle. Tutkimuksissa käytetyt pelit ja ympäristöt myös erosivat toisistaan, mikä hankaloittaa tulosten suoraa vertailua. Esimerkiksi tutkimuksessa käytetty AR-ympäristö ei välttämättä ole täysin sovellettavissa perinteisiin kauhupeleihin.

## 4.3 Parannusehdotukset ja jatkotutkimukset

Tulevissa tutkimuksissa kannattaisi käyttää suurempia otoskokoja ja keskittyä erityisesti pitkittäistutkimuksiin, joissa pelaajien reaktiot voitaisiin analysoida pidemmän ajanjakson aikana. Jatkossa tulisi myös tutkia eri ikäryhmien ja kulttuuritaustojen vaikutuksia pelottavuuden kokemukseen. Mahdollisissa jatkotutkimuksissa voitaisiin tarkastella tekoälyhahmojen käyttöä myös muissa peligenreissä, kuten selviytymis- seikkailuissa tai toimintapeleissä. Näissä genreissä pelottavuuden rooli on nykyään yleistynyt; vaikka se on usein toissijainen, se on silti merkittävä. Lisäksi adaptiiviset tekoälymallit kehittyvät jatkuvasti ja ne tarjoavat kiinnostavan mahdollisuuden luoda entistä immersivisempiä pelikokemuksia.

# Lähdeluettelo

- [1] D. Fabio. "How Many Gamers Are There? (New 2024 Statistics)". (2025), url: <https://explodingtopics.com/blog/number-of-gamers> (viitattu 12.02.2025).
- [2] Cambridge Dictionary. "Definition of horror". (2024), url: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/horror> (viitattu 05.02.2025).
- [3] Harvard Health Publishing. "Understanding the Stress Response". (2024), url: <https://www.health.harvard.edu/stress/understanding-the-stress-response> (viitattu 05.02.2025).
- [4] Y. Patrick, "What are Horror Games?", 2023. url: <https://blog.acer.com/en/discussion/192/what-are-horror-games> (viitattu 05.02.2025).
- [5] Cambridge Dictionary. "Definition of AI". (2024), url: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/ai> (viitattu 05.02.2025).
- [6] IBM. "What Is An AI Model?" (2024), url: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-model> (viitattu 05.02.2025).
- [7] M. Mori, "The Uncanny Valley: The Original Essay by Masahiro Mori", *IEEE Spectrum*, 2012. url: <https://spectrum.ieee.org/the-uncanny-valley> (viitattu 05.02.2025).

- 
- [8] K. L. Maggiulli, "Going Feral: The Utopian Horror of Human-Animal Hybrids", Master of Arts Thesis, University of Oregon, 2016. url: <https://scholarsbank.uoregon.edu/items/9b8b9044-2c54-4d4d-871c-a8dbddb5ee2e> (viitattu 10.02.2025).
- [9] E. Geslin, L. Jégou ja D. Beaudoin, "How color properties can be used to elicit emotions in video games", vol. 2016, 2016, ISSN: 1687-7047. DOI: 10.1155/2016/5182768.
- [10] A. Tinwell, M. Grimshaw ja A. Williams, "Uncanny behaviour in survival horror games", *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, vol. 2, nro 1, s. 3–25, 2010, ISSN: 1757-1928. DOI: 10.1386/jgvw.2.1.3\_1.
- [11] K.-L. Liao, M. Huang ja R. Yang, "What Design Choices are Effective in Inducing Fear and Tension in First-Person PC Horror Games?", teoksessa *2022 15th International Conference on Human System Interaction (HSI)*, 2022, s. 1–5. DOI: 10.1109/HSI55341.2022.9869445.
- [12] L. Graf, K. Emmerich, S. Liszio ja M. Masuch, "The Impact of Emotional Virtual Characters on Emotional State and Player Experience in VR Horror Games", teoksessa *Proceedings of the 19th International Conference on the Foundations of Digital Games*, sarja FDG '24, Worcester, MA, USA: Association for Computing Machinery, 2024. DOI: 10.1145/3649921.3649942.
- [13] P. Madsen, H. Pohl ja T. Merritt, "Fear Inducing Play in an AR Escape Room with Human and Robotic NPCs", teoksessa *Extended Abstracts of the 2022 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, sarja CHI PLAY '22, Bremen, Germany: Association for Computing Machinery, 2022, s. 38–43. DOI: 10.1145/3505270.3558317.