

**Linda Hovila**

# **Ilmastonmuutokseen vaikuttaminen videopelien avulla**

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

16. toukokuuta 2022

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Linda Hovila

**Yhteystiedot:** linda.j.hovila@student.jyu.fi

**Ohjaaja:** Tytti Saksa

**Työn nimi:** Ilmastonmuutokseen vaikuttaminen videopelien avulla

**Title in English:** Tackling climate change through video games

**Työ:** Kandidaatintutkielma

**Opintosuunta:** Informaatioteknologia

**Sivumäärä:** 22+0

**Tiivistelmä:** Yhtenä tärkeänä tekijänä ilmastonmuutoksen hillitsemisessä on ihmisten tekemät ilmastoteot. Teot kuitenkin vaativat kiinnostusta ilmastonmuutosta kohtaan ja halua toimia sen hillitsemiseksi. Tässä tutkielmassa selvitetään kirjallisuuskatsauksen avulla videopelien potentiaalia ihmisten kiinnostuksen ja ilmastotekojen lisäämiseksi. Videopeleillä todettiin olevan potentiaali, mutta myös kehitettävää on vielä, jotta kaikki hyöty saadaan irti.

**Avainsanat:** ilmastonmuutos, pelit, pelillistäminen, hyötypelit, viihdepelit, kandidaatintutkielmat

**Abstract:** One important factor in climate change mitigation are the climate actions done by humans. However, doing these actions require an interest in climate change and a desire to make actions. This thesis uses literature review to explore the potential of video games to increase people's interest and climate actions. Video games were found to have potential, but there is still room for improvement to reap the full benefits.

**Keywords:** climate change, games, gamification, serious games, entertainment games, Bachelor's Theses

## Sisällys

1	JOHDANTO .....	1
2	PELIT JA PELILLISTÄMINEN .....	2
	2.1 Pelin määritelmä.....	2
	2.2 Hyöty- ja viihdepelit .....	3
	2.3 Pelillistäminen .....	3
3	PELEILLÄ VAIKUTTAMINEN.....	6
4	PELEILLÄ VAIKUTTAMINEN ILMASTONMUUTOKSEEN.....	9
5	YHTEENVETO.....	15
	LÄHTEET .....	17

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutos on koko ajan käynnissä oleva pääsääntöisesti ihmiskunnan aiheuttama tapahtuma, jossa maapallon keskilämpötila nousee nopeammin kuin tavallisesti (Ilmastieteenlaitos, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus, n.d.). Ympäristö ja eliölajit eivät kykene sopeutumaan nopeasti muuttuviin elinolosuhteisiin. Tästä seuraa erilaisia vaikutuksia niin ympäristölle ja eliöille kuin myös ihmiselle. Seurauksia ovat esimerkiksi ilmaston lämpeneminen, merenpinnan nousu, kuivuus, tulvat ja sään ääri-ilmiöt. Ilmastonmuutosta ei voida enää perua, mutta sen etenemistä voidaan hillitä ja näin estää vakavimmat seuraukset. Hillintätoimissa tärkeässä osassa on päästöjen vähentäminen ja hiilinielujen, kuten metsien, suojeleminen. Päästöjä voidaan vähentää tekemällä ilmastotekoja eli omaksumalla ja toimimalla ympäristöystävällisemmin ja kestävämmiin. Hillinnän lisäksi sopeutuminen on tärkeässä osassa. Sopeutumisella pyritään varautumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. (Ilmastieteenlaitos, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus, n.d.)

Tässä tutkimuksessa tutkitaan videopelien ja pelaamisen vaikutusta ilmastonmuutoksen kiinnostavuuteen ja ilmastotekojen tekemiseen liittyen. Nykyaikana pelejä ja digitalisaatiota voidaan mahdollisesti hyödyntää ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Pelaaminen eri laitteilla kuuluu nykypäivänä monen aikuisen ja lapsen arkielämään, ja sen avulla voi olla mahdollista saada ihmiset kiinnostumaan ilmastonmuutoksesta ja omaksumaan myös ympäristöystävällisempiä ja kestävämpiä elämäntapoja.

Tutkimuskysymyksiä on kaksi:

1. Voiko videopelien avulla vaikuttaa ihmisten kiinnostukseen ilmastonmuutosta kohtaan?
2. Onko peleistä mahdollista omaksua ympäristön kannalta kestävämpiä toimintatapoja?

Tutkielman luvussa kaksi keskitytään peleihin ja pelillistämiseen ja määritellään myös hyöty- ja viihdepelien käsitteet. Luvussa kolme käsitellään yleisesti peleillä vaikuttamista ja sitä, millaisia hyötyjä pelaamisella on todettu olevan. Neljännessä luvussa pohditaan pelien vaikutusmahdollisuuksia ja potentiaalia ilmastonmuutoksen kannalta. Lopuksi tutkielmassa esiin nousseista asioista tehdään vielä yhteenveto ja pohditaan vastauksia tutkimuskysymyksiin.

## 2 Pelit ja pelillistäminen

Pelit ja niiden pelaaminen ovat suurelle osalle ihmisistä nykyään arkipäivää. Vuonna 2021 digitaalisten pelien pelaajia oli ympäri maailmaa kolme miljardia. Edelliseen vuoteen verrattuna määrä oli kasvanut reilulla viidellä prosentilla. (Newzoo 2021).

Peli-termin alle voidaan katsoa kuuluvan lukuisia erityyppisiä pelejä, aina pallo- ja korttipeleistä raha- ja videopelisiin. Tässä tutkielmassa käsitellään peleillä vaikuttamista video- ja digitaalisten pelien osalta, sillä niiden osuus ympäristöön ja ilmastonmuutokseen liittyvistä peleistä on suurin (Reckien ja Eisenack 2013). Videopelit voidaan jakaa vielä kahteen alatyypin; hyöty- ja viihdepeleihin, joiden vaikuttamismahdollisuuksia pohditaan tarkemmin myöhemmin luvussa neljä. Tästä eteenpäin, ellei toisin mainita, tässä tutkielmassa pelillä tarkoitetaan videopeliä, jota pelataan erilaisilla digitaalisilla laitteilla, esimerkiksi tietokoneilla, puhelimilla ja pelikonsoleilla. Tässä luvussa käsitellään yleisellä tasolla pelejä ja pelillistämistä sekä määritellään myös hyöty- ja viihdepeleikäsitteet.

### 2.1 Pelin määritelmä

Kapp (2012) määrittelee pelin olevan järjestelmä, jossa pelaajat osallistuvat erilaisiin haasteisiin kuvitteellisessa maailmassa, joka kuitenkin sisältää elementtejä realistisesta tilanteesta tai tilanteen olemuksesta. Kaikkiin peleihin kuuluu olennaisesti aina pelaaja, joka toimii vuorovaikutuksessa pelin sisällön tai muiden pelaajien kanssa (Kapp 2012). Pelien suurin ero muihin median muotoihin, kuten kirjoihin ja elokuvaan, verrattuna onkin niiden interaktiivisuus (Granic, Lobel ja Engels 2014). Pelit on suunniteltu niin, että pelaajat ottavat jatkuvasti yhteyttä pelijärjestelmään, jonka jälkeen järjestelmä antaa palautetta ja reagoi pelaajan tekemiin toimintoihin (Granic, Lobel ja Engels 2014). Pelin antama palaute usein johtaakin tunnereaktion syntymiseen pelaajassa. Palautteen ja vuorovaikutteisuuden lisäksi tärkeänä osana peliä ovat säännöt. Säännöt määrittelevät itse pelin ja sen rakenteen. (Kapp 2012). Kaikissa videopeleissä ei ole yhtä selkeästi lueteltavissa olevia sääntöjä, kuin vaikkapa lautapeleissä, mutta silloin pelin kulkua yleensä ohjaa tarina, joka rajaa mitä pelaaja saa ja ei saa tehdä.

## **2.2 Hyöty- ja viihdepelit**

Hyöty- ja viihdepelien suurin eroavaisuus on se, mihin tarkoitukseen ne on lähtökohtaisesti suunniteltu. Puolakka (2019) määrittelee hyötypelien olevan pelejä, joiden pääasiallisena tarkoituksena on auttaa pelaajaa saavuttamaan jokin tosielämän tavoite, josta pelaaja myös hyötyy. Tavoitteena voi olla esimerkiksi uuden taidon tai tiedon oppiminen. Hyötypelit voidaan jakaa vielä erilaisiin kategorioihin niiden tavoitteiden mukaan, esimerkiksi oppimispelit, terveyspelit ja ekopelit. Oppimispelejä hyödynnetään jonkin uuden tiedon oppimiseen ja sisäistämiseen. Puolakan (2019) mukaan oppimispelit ovat hyötypeleistä suosituimpia ja näiden avulla voidaan opetella esimerkiksi vierasta kieltä, historiaa tai valeuutisten tunnistamista. Terveyspeleiksi luetaan muun muassa pelit, jotka pyrkivät vaikuttamaan terveyteen joko suoraan kannustamalla pelaajaa liikkumaan tai välillisesti terveyteen liittyvistä asioista opettamalla (Puolakka 2019). Tämän tutkielman kannalta hyötypelien kategorioista tärkein on ekopelit. Puolakan (2019) mukaan näillä pyritään opettamaan ekologisuudesta ja ohjaamaan vastuullisempien toimintatapojen pariin, esimerkiksi vastuullista kaupunkisuunnittelua vaativien kaupunginrakennuspelien avulla.

Viihdepelit on suunniteltu pääasiallisesti vain pelaajan viihdykkeeksi ja olemaan hauska ajanviettotapa. Viihdepelejä voidaan myös käyttää hyötypelien tapaan oppimistilanteissa, mutta niiden ei voida silti katsoa kuuluvan hyötypeleihin (Galeote ja Hamari 2021). Viihdepelin käyttö oppimistarkoituksessa tarvitsee usein tuekseen muita oppimisen keinoja (Soanjärvi ja Harviainen 2019). Soanjärven ja Harviaisen (2019) mukaan esimerkiksi historialliseen aikakauteen sijoittuvan viihdepelin maailmaa voidaan vertailla varmojen historiallisten lähteiden kanssa, mutta tämä vaatii myös pelaajalta tutustumista historiaan joko ennen pelitilannetta tai sen jälkeen.

## **2.3 Pelillistäminen**

Kapp (2012) toteaa pelillistämisen olevan pelipohjaisen mekaniikan, estetiikan ja peliajattelun siirtämistä pelien ja pelimaailman ulkopuolelle. Pelillistämistä hyödynnetään ihmisten sitoutumisen ja motivaation lisäämiseen sekä oppimisen edistämiseen ja ongelmien ratkaisemiseen. Pelillistämisen tavoitteena on herättää henkilön huomio ja saada hänet sitoutumaan

prosessiin. Pelillistämisen avulla voidaan tuoda pelien sisältävää motivaatiota ja innostavuutta arkisiin asioihin (Puolakka 2019). Puolakan (2019) mukaan pelillistämällä voidaan myös ohjata ihmisiä toimimaan yhteiskunnassa halutulla tavalla. Esimerkiksi liikenteessä voidaan vaikuttaa ajonopeuteen nopeustauluilla, jotka visualisoivat oikeaa ajonopeutta hymnaamalla.

Pelipohjaisilla mekaniikoilla tarkoitetaan peleihin liittyviä tasoja, pisteitä ja kunniamerkkejä. Nämä itsessään eivät riitä tekemään toiminnasta hauskaa, mutta ovat tärkeitä rakennuspalikoita. (Kapp 2012). Hyvä esimerkki pelillistamisestä on myös monissa päiväkodeissa ja perheissä käytettävät ”tähtitarrat”, joilla palkitaan lasta oikeanlaisesta käytöksestä. Tarrojen avulla lapselle visualisoidaan menestystä (Puolakka 2019), joka motivoi lasta keräämään tarroja lisää. Kapp (2012) pitää tärkeimpänä pelillistämisen elementtinä peliajattelua. Hänen mukaansa peliajattelulla muutetaan arkinen kokemus, kuten lenkkeily, aktiviteetiksi, johon on sisällytetty kilpailullisia, yhteistyöllisiä, tutkimisen ja tarinankerronnan elementtejä. Kasvatusalan ammattilaiset ovat käyttäneet opetustilanteissa jo vuosia pelillistämisen elementtejä, kuten kannustamista yhteistyöhön projekteissa ja pisteiden ja rakentavan palautteen antamista (Kapp 2012). Pelillistämistä voidaankin hyödyntää helposti oppimisen edistämässä. Kappin (2012) mukaan pelillistämällä on myös paljon potentiaalia ongelmanratkaisutaitojen kehittämässä. Hän nostaa esiin pelien yhteistoiminnallisen luonteen, jonka avulla useamman henkilön ongelmanratkaisutaitoja voidaan kehittää samanaikaisesti. Peleissä esiintyvä kilpailu myös kannustaa helpommin tavoittelemaan voittoa (Kapp 2012).

Pelillistäminen mielletään helposti samaksi asiaksi hyötypelien kanssa, ja niillä onkin pohjimmiltaan samanlainen tavoite. Pelillistäminen ja hyötypelit pyrkivät motivoimaan ihmisiä, edistämään oppimista ja ratkaisemaan ongelmia pelipohjaisen ajattelun ja tekniikoiden avulla (Kapp 2012). Ne kuitenkin myös eroavat osittain toisistaan. Pelillistämässä ei ole varsinaista peliä, jota pelaaja pelaa, vaan jostain tosielämän tehtävästä tehdään pelimäinen lisäämällä siihen pelien elementtejä (Puolakka 2019). Toisaalta nykyään on myös kehitetty erilaisia sovelluksia, joissa pelillistämisen avulla pyritään vaikuttamaan esimerkiksi yksilön sähköisen kulutukseen. Nämä sovellukset kuitenkin eroavat hyötypeleistä, sillä edelleen varsinaisen pelin puuttuu. Hyötypelit toimivatkin erillisessä peliympäristössä, kuten pelilaudalla tai tietokoneen selaimessa. Hyötypelien voidaan kuitenkin ajatella olevan yksi pelillistämistä

sen toteuttamistavoista (Kapp 2012).



### 3 Peleillä vaikuttaminen

Peleillä vaikuttamista ja niiden arvoa opetuksessa ja oppimisessa on tutkittu jo yli 30 vuotta. Niistä on useiden tutkimusten mukaan todettu oleva hyötyä uusien asioiden tai taitojen omaksumisessa. (Fabricatore ja López 2012). Tässä luvussa perehdytään pelien positiivisiin vaikutuksiin ja siihen, kuinka pelaaminen voi vaikuttaa ihmiseen.

Yleisesti pelaamisen hyötyjä voidaan tarkastella esimerkiksi kognitiivisesta, motivationaalista, sosiaalisesta tai emotionaalista näkökulmasta. Kognitiiviset kyvyt kehittyvät paremmin esimerkiksi ampumispeleissä kuin pulma- tai roolipeleissä (Granic, Lobel ja Engels 2014). Kognitiivisiin hyötyihin sisältyy esimerkiksi spatiaalisen hahmottumisen kehittyminen. Tällä tarkoitetaan ihmisen taitoa ymmärtää esineen sijaintia ja mittasuhteita ja erilaisten esineiden suhteita toisiinsa. Se mahdollistaa myös esineiden ja muotojen käsittelyn ja muokkaamisen pään sisällä. (Gilligan 2020). Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että ampumispelien avulla voidaan kehittää spatiaalista älykkyyttä jopa yhtä tehokkaasti kuin taidon kehittämiseen tähtävillä lukio- ja yliopistotasoisilla kursseilla (Granic, Lobel ja Engels 2014). Spatiaalisen hahmottamisen lisäksi pelien on todettu kehittävän tehokkaasti myös muistia, analyttisiä taitoja, resurssien tehokasta kohdistamista ja ongelmanratkaisukykyä (Quwaider, Alabed ja Duwairi 2019). Näistä ongelmanratkaisu sisältyykin keskeisesti kaikkiin eri pelikategorioihin. Peleihin sisältyvä ongelmanratkaisu on edesauttanut nykynuorison ja -lapsien kasvamista diginatiiveiksi. Tällä tarkoitetaan heidän kykyä oppia erilaisten ongelmien ratkaisua kokeilun ja virheiden kautta selvien ohjeiden sijaan (Granic, Lobel ja Engels 2014). Pelaamisen kognitiivisiin hyötyihin voidaan sisällyttää vielä lisääntynyt luovuus. Peleillä on todettu olevan vaikutusta lasten luovuuteen, riippumatta pelikategoriasta. Muiden teknologioiden, esimerkiksi internetin ja älypuhelimien, käyttäminen sen sijaan ei lisää luovuutta. (Granic, Lobel ja Engels 2014).

Pelien motivationaalinen hyöty koostuu palautteesta, jota pelaaja saa pelijärjestelmältä. Lapset, jotka saavat kehuja ominaisuuksistaan saavutuksiansa sijaan, oppivat ajattelemaan älykkyyttä tai kykyjä synnynnäisenä ominaisuutena, jota ei voi kehittää (Granic, Lobel ja Engels 2014). Lapset, joita taas kehuaan enemmän saavutuksistaan, ajattelevat älykkyyden tai kykyjen olevan vähittäin kasvavaa, ja sitä voidaan kehittää ajan kanssa. Tästä syystä pelit ovat

ideaaleja tapoja opetella vähittäin kasvavan älykkyyden ajatusmalliin, sillä peli antaa välittömästi palautetta ja kehuu pelaajaa nimenomaan saavutuksista ja ponnisteluista. (Granic, Lobel ja Engels 2014). Pelin antamat kehut pitävät pelaajan motivoituneena palaamaan pelin pariin ja myös yrittämään uudestaan tehtävän epäonnistuessa. Pelit tarjoavatkin ympäristön, jossa haasteet ja turhautuminen sekä onnistumisen kokemukset ja saavutukset tasapainottelevat optimaalisesti. Pelaajat myös reagoivat epäonnistumisiin paljon positiivisemmin, kuin yleensä oletetaan. (Granic, Lobel ja Engels 2014). Nykyajan teknologisten laitteiden tehokkaat sensorit ovat mahdollistaneet ihmisten jokapäiväisten tekemisten seuraamisen. Zoun ym. (2015) mukaan sensoreiden takia on ollut mahdollista rakentaa erilaisia sovelluksia, joiden kautta käyttäjälle voidaan antaa palautetta myös arkielämässä tehtävistä konkreettisista teoista.

Pelit hyödyttävät pelaajia myös emotionaalisesti. Pelit lisäävätkin sitoutumista ja kohottavat itsetuntoa (Quwaider, Alabed ja Duwairi 2019). On selvää, että pelaaminen ja tehtävissä epäonnistuminen aiheuttavat myös negatiivisia tunteita, mutta pelaamalla on mahdollista kehittää negatiivisten tunteiden käsittely taitoa (Granic, Lobel ja Engels 2014). Emotionaalisen hyödyn lisäksi pelaajat hyötyvät peleistä myös sosiaalisessa mielessä. Nykyään yli 70 prosenttia pelaa pelejä ystävän kanssa (Granic, Lobel ja Engels 2014), ja peleillä voidaankin kehittää pelaajan kykyä toimia sosiaalisissa tilanteissa ja osana ryhmää tai ryhmänjohtajana (Quwaider, Alabed ja Duwairi 2019). Pelit lisäävät myös yhteistyökykyistä käyttäytymistä ja auttamishalua. Sosiaalisella kanssakäymisellä on todettu olevan myös positiivisia vaikutuksia esimerkiksi väkivaltaisissa peleissä. Pelaaja omaksuu helpommin auttamisen taidon väkivaltaisessa pelissä, jos pelissä toimitaan yhdessä ja autetaan muita, verrattuna siihen, että pelaaja pelaisi yksinään peliä. (Granic, Lobel ja Engels 2014).

Quwaider, Alabed ja Duwairi (2019) nostavat artikkelissaan esiin sen, kuinka tutkimusten mukaan nettipelien pelaajat käyttäytyvät pelatessaan samalla tavalla, kuin oikeassa elämässään. Asiaa on tutkittu myös lääketieteellisestä näkökulmasta ja on todettu, että ihmisen hermosolut käsittelevät pelaamisen vaikutuksia samaan tapaan, kuin todellisen maailman vaikutuksia (Quwaider, Alabed ja Duwairi 2019). Tästä voidaan todeta se, että pelaajan käytöksellä pelimaailmassa ja todellisessa maailmassa on jokin yhteys, ja teoriassa vaikuttamalla toiseen näistä, voidaan vaikuttaa toiseenkin. Useammissa peleissä ympäristö muuttuu jollain

tavalla pelaajan tekojen mukaan, minkä johdosta pelaaja joutuu myös muuttamaan omaa käyttäytymistään asteittain. Tämä heijastuu myös tosielämään pelaajan oppiessa mukautuvaisemmaksi ja persoonallisuuden muuttuessa. (Quwaider, Alabed ja Duwairi 2019).

## 4 Peleillä vaikuttaminen ilmastonmuutokseen

Pääsääntöisesti ilmastonmuutokseen voidaan vaikuttaa valtion hallinnollisella tasolla ja kansalaisten toimesta ruohonjuuritasolla. Peleillä ei ole juurikaan suoria vaikuttamismahdollisuuksia valtion hallinnollisiin asioihin, mutta ilmastonmuutosaiheiset pelit ovat yksi tapa, jolla myös valtio pystyy ohjaamaan ihmisiä ilmastotekojen pariin (Reckien ja Eisenack 2013). Ensimmäiset ilmasto- ja ilmastonmuutosaiheiset pelit kehitettiin 1980-luvulla ja vuoden 2002 jälkeen niiden määrä on lisääntynyt valtavasti. Alun perin pelien kehittäjinä toimivat lähinnä akateemiset instituutiot, mutta myöhemmin mukaan tulivat myös valtiot, järjestöt ja eri alojen yritykset. (Reckien ja Eisenack 2013).

Reckien ja Eisenack (2013) nostavat esille ilmastonmuutospelien pääkohderyhmän, jonka todetaan olevan 12–18-vuotiaat lapset ja opiskelijat. Seuraava kohderyhmä on ylemmillä kouluasteilla olevat opiskelijat ja johtamiskoulutuksissa olevat. Myös Fabricatore ja López (2012) saivat tutkimuksessaan selville, että suurin osa peleistä on suunnattu lapsille. Vaikka lasten ja nuorten kouluttaminen ja sitouttaminen ilmastonmuutokseen on tärkeää, on olennaista suunnata pelejä myös aikuisväestölle, sillä heillä on paremmat resurssit toteuttaa ilmastotekoja ja lisätä tietoisuutta ilmastonmuutoksesta. Myös suurin osa pelaajista koostuu aikuisista (Fabricatore ja López 2012). Euroopassa pelaajien keski-ikä on 31 vuotta ja suurimmat pelaajaryhmät ovat 15–24-vuotiaat, 45–64-vuotiaat ja 25–34-vuotiaat (ISFE 2020). Myös Yhdysvalloissa suurin osa pelaajista kuuluu 18–34-vuotiaiden ikäryhmään (Clement 2021). Näin ollen osa pelien potentiaalista ilmastonmuutokseen vaikuttamisen osalta häviää, jos pelejä suunnataan lähinnä vain lapsille ja nuorille. Fabricatore ja López (2012) nostavat tutkimuksessaan esiin, että pelejä tulisi suunnitella myös niin, että sama peli soveltuu eri ikäryhmille. Ouariachin, Olvera-Lobon ja Gutiérrez-Pérezin (2017) mukaan nuorilla on kuitenkin mahdollisuus vaikuttaa myös vanhempiansa päätöksiin esimerkiksi silloin, jos nuoret ovat jo varhaisessa iässä alkaneet omaksua energian käyttöön liittyviä kestäviä asenteita ja käyttäytymistä.

Galeote ja Hamari (2021) selvittivät tutkimuksessaan 150 eri ilmastoon liittyvän hyöty- ja viihdepelin potentiaalia ilmastonmuutoksen hillitsemiseen sitoutumisen kannalta. Tutkimuksessa pelejä arvioitiin 15 ominaisuuden perusteella. Ominaisuuksiin sisältyi muun muassa

saavutettavuus, haastavuus, hauskuus, kokemuksellinen oppiminen, sosiaalisuus ja tarina-keskeisyys. Näiden samojen ominaisuuksien pohjalta myös Ouariachi ym. (2019) kasasivat omassa tutkimuksessaan peleille vaatimukset ilmastonmuutoksen hillitsemiseen sitoutumista varten. Vaatimuksien mukaan hyvä ilmastonmuutospeli vetoaa kokemusjärjestelmään, luo kuvitteellisia maailmoja ja tuo esiin samaistuttavia, voimakkaita ja tunteita herättäviä tarinoita. Peli myös kiinnittää erityistä huomiota kirjalliseen, suulliseen ja audiovisuaaliseen viestintään pelaajan kanssa. Pelin tulee olla hauska ja sisältää tarpeeksi haastavia, mutta kuitenkin saavutettavia tavoitteita. Pelissä pelaajan teot yhdistetään tiettyihin seurauksiin ja pelaajalla annetaan mahdollisuus edetä pelissä omassa tahdissaan. Peli antaa myös positiivista palautetta ja luo onnistumisen ja hyvän olon tunteita pelaajalle.

Ilmastonmuutospelien skenaariot jakautuvat yleisesti muutamaan kategoriaan. Yhdessä pelaaja on tavallinen kansalainen, jonka täytyy tehdä kestäviä valintoja arkielämässä. Esimerkiksi energian ja veden säästäminen, kierrätys ja ekologisen ruuan ostaminen. Toinen yleinen skenaario on, että pelaaja on kaupungin tai valtion johtaja, jonka tehtävänä on kehittää kestävä asuinalue ja pitää sen asukkaat onnellisina, esimerkiksi vähentämällä hiilidioksidipäästöjä. (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Suurin osa skenaarioista on fiktiivisiä, mutta myös todellisia löytyy. Eniten peleissä tuodaan esille paikallisesti näkyviä ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja paikallisesti tehtäviä ilmastotekoja. Hieman alle 67 prosenttia peleistä sijoittuu nykypäivään ja vain alle 7 prosenttia sijoittuu tulevaisuuteen. (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Pelaaja olisi kannattavaa sijoittaa useammin myös kuvitteelliseen tulevaisuuden maailmaan, sillä tämänhetkiset vaikutukset ovat vielä vähäisiä ja ihmisten empatian tunnetta voidaan lisätä havainnollistamalla tulevaisuutta. Yleisin pelimuoto Ouariachin, Olvera-Lobon ja Gutiérrez-Pérezin (2017) tekemän tutkimuksen peleissä oli päätöksien teko aikapaineen alaisena. Nopeat päätökset paineen alla voivatkin olla ratkaisevia ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumisessa.

Useimmat ilmastonmuutospelit kuuluvat hyötypelien kategoriaan (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Niillä voidaan katsoa olevan kolme päätavoitetta: lisätä ihmisten tietoisuutta ilmaston lämpenemisestä, tarjota tietoa ja auttaa ymmärtämään ilmastonmuutosta ja rohkaista pelaajaa toimimaan ja keksimään ratkaisuja (Reckien ja Eisenack 2013, Wu ja Lee 2015). Keskeistä onkin saada ihminen sitoutumaan ilmastonmuutoksen hillitsemiseen.

Ouariachi ym. (2019) nostavat esille, että ollakseen sitoutunut ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ihmisen täytyy olla tietoinen ilmastonmuutoksesta, mutta myös välittää siitä, olla motivoitunut ja pystyä tekemään tekoja sen hidastamiseksi. He myös huomauttavat, että ympäristöystävällisempien toimintatapojen omaksumisen kannalta on tärkeää tehdä pelissä olevista ilmastonmuutokseen liittyvistä tieteellisistä tiedoista ja käsitteistä uskottavia. Ilmastonmuutosta on tutkittu paljon viime vuosikymmenien aikana ja siitä löytyy paljon tieteellistä tietoa. Ouariachin ym. (2019) mukaan uskottavuutta voidaan lisätä käyttämällä instituutioita ja hahmoja, jotka kohderyhmä kokee kaikista luotettavimmiksi. Mitä luotettavimpina pelaajat kokevat pelissä olevan ilmastonmuutokseen liittyvän tiedon, sitä todennäköisemmin he haluavat tehdä asialle jotain ja sitä herkemmin se myös tulee esille keskusteltaessa muiden ihmisten kanssa.

Pelien uniikki tapa saada ihminen sitoutumaan pelin aiheeseen syntyy mahdollisuudesta asettaa pelaaja esimerkiksi ilmastokeskeiseen tilanteeseen, jossa hänen on mahdollista oppia tekemällä erilaisia toimintoja pelimaailmassa lukemisen tai esimerkiksi luennoilla opiskelun sijaan (Wu ja Lee 2015). Wu ja Lee (2015) toteavat tämän olevan tehokkaampi tapa oppia, sillä tätä kautta myös emotionaalinen puoli saadaan sidottua mukaan oppimiseen. Pelien on todettu lisäävän positiivisia tunteita ja ne myös kumoavat negatiivisten tunteiden haitallisia ja motivaation puutteeseen johtavia tuloksia (Granic, Lobel ja Engels 2014). Pelien avulla voidaan myös lisätä empatian tunnetta ja ymmärrystä eri tilanteissa (Wu ja Lee 2015). Peleissä empatian tunnetta keskeisiä asioita kohtaan voidaan lisätä tehokkaasti tarinan avulla. Tarina lisää huomiota ja sitoutumista aiheeseen, mikä tekee ilmasto vaikutuksista ja ratkaisuista todellisempia (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Tämä herättää pohdintaa siitä, että pelit ovatkin hyvä tapa lisätä emotionaalista puolta ja empatiaa ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia kohtaan. Ilmastonmuutoksen vaikutukset eivät näy esimerkiksi Suomessa tai lähialueilla kovin voimakkaasti, mistä syystä ihmiset eivät välttämättä koe niin suurta empatiaa tai tunnesidettä vaikutuksista kärsiviä kohtaan.

Galeoten ja Hamarin (2021) tutkimuksessa selvisi hyötypelien sisältävän viihdepelejä useammin tässäkin tutkielmassa aiemmin esiin nostettuja ominaisuuksia. Näin ollen niillä voidaan katsoa olevan enemmän potentiaalia ilmastonmuutokseen sitouttamisessa. Viihdepelit onnistuivat hyötypeliejä paremmin esimerkiksi hauskuudessa, tarinakeskeisyydessä ja sosiaalisuu-

nessa (Galeote ja Hamari 2021). Nämä ovatkin ominaisuuksia, jotka nousevat herkemmin esiin peleissä, jotka suunnitellaan lähtökohtaisesti vain viihtymistä varten. Ominaisuus, joka vähiten sisältyi tutkittuihin peleihin, oli sosiaalisuus. Galeoten ja Hamarin (2021) mukaan sosiaalinen kanssakäyminen pelitilanteessa on kuitenkin oppimisen kannalta merkityksellistä, koska sillä voidaan ohjata tai pakottaa pelaajia osittain keskustelemaan ilmastonmuutokseen liittyvistä aiheista. He myös toteavat käyttäytymiseen liittyvän sitouttamisen olevan vahvinta juuri sosiaalisten osuuksien, kuten pelin sisäisen dialogin, yhteistyön ja kilpailun kautta.

Hyötypelit yleensä liittävät pelaajan ilmastonmuutokseen positiivisten ja todennäköisten tekojen kautta ja viihdepeleissä pelaaja sijoitetaan maailmaan, jossa ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat nähtävissä (Galeote ja Hamari 2021). Viihdepelit harvemmin antavat pelaajalle suoraan selkeää tehtävää, joka liittyy itse ilmastonmuutokseen millään tavalla tai jota pelaaja voi heijastaa omaan käytökseensä arkielämässä. Viihdepeleissä myös esitetään ilmastonmuutoksen etenemistä erilaisilla tapahtumilla, joihin pelaajan tekemillä teoilla ei välttämättä kuitenkaan ole mitään merkitystä. (Galeote ja Hamari 2021). Näin ollen yksinään viihdepelit eivät yllä potentiaalisissa hyötypelien tasolla. Hyöty- ja viihdepelien yhdistäminen voi kuitenkin olla juuri sitä mitä peleiltä tarvitaan, jos niistä halutaan saada kaikki mahdollinen hyöty irti. Konkreettisten ja todenmukaisten ilmastotekojen tekeminen ja niiden vaikutusten seuraaminen maailmassa, jossa ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat pidemmällä, kuin nykyhetkessä, voi rohkaista pelaajaa tekemään näitä tekoja myös omassa elämässään.

Konkreettisia asioita, joiden avulla ihminen voi vaikuttaa ilmastonmuutokseen ovat esimerkiksi energiatehokkuus, energian käytön vähentäminen, ympäristöystävällisten kulkuneuvojen suosiminen liikenteessä, kierrätys ja jätehuolto sekä vesistöjen suojelu. Pelien lisäksi näitä varten on kehitetty useita erilaisia pelillistämistä käyttäviä sovelluksia. Sovellukset esimerkiksi yhdistyvät kodin älyjärjestelmiin ja tarkkailevat sähkönkulutusta, auttavat turisteja paikantamaan roska-astioita vieraassa kaupungissa tai keräävät käyttäjän matkustustavoista dataa ja sen pohjalta ehdottavat ekologisempia tapoja matkustaa (Douglas ja Brauer 2021). Yhteistä monilla sovelluksilla on mekanismi, jolla ilmaistaan kestäviä tavoitteita, näkymä edistymisen seuraamiseen sekä mahdollisuus vertailla omia saavutuksiaan muiden käyttäjien kanssa.

Näillä sovelluksilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia esimerkiksi ihmisten energian kulutukseen ja matkustustapojen muuttamiseen. Toisaalta taas joidenkin sovellusten käyttö ei ole vaikuttanut ollenkaan esimerkiksi sähkön tai kaasun kulutukseen tai lisännyt tietoa energian kulutuksesta (Douglas ja Brauer 2021). Nämä tulokset Douglas ja Brauer (2021) selittävät sillä, että ihmiset eivät kokeneet sovelluksen ohjeita tarpeeksi selkeinä tai sovellus oli lapsellinen tai se ei ollut hauska. Hauskuudella onkin peleissä ja sovelluksissa merkittävä rooli, sillä ihmiset oppivat ja omaksuvat tapoja sitä enemmän ja paremmin, mitä hauskempaa se on (Fabricatore ja López 2012). Tärkeää on myös ottaa huomioon se, mikä tavoiteltua kohderyhmää motivoi. Se, että sovellus koetaan lapsellisena voi kertoa siitä, että saavutuksista ei ole palkittu oikeanlaisilla palkinnoilla. Lapsille monesti riittää palkinnoksi pelissä eteenpäin pääseminen tai esimerkiksi tässä tutkielmassa aiemmin mainitut tähtitarrat, mutta nuoret ja aikuiset saattavat tarvita jotain muutakin, jotta motivaatio pysyy yllä. Energian kulutuksen seurantaan tarkoitettujen sovellusten pääkohderyhmää luultavasti kuitenkin ovat aikuiset, joten sovelluksen keinot kulutuksen vähentämiseen tulee olla sen mukaiset. Ilmastonmuutos saa ihmiset myös usein tuntemaan itsensä voimattomiksi ja hyödyttömiksi (Ouariachi ym. 2019). Pelien antaman palautteen tulisi vaikuttaa pelaajaan niin, että pelaamisen jälkeen pelaaja tuntee itsevarmuutta tehdä ilmastotekoja ja kokee, että omilla teoilla on mahdollista vaikuttaa esimerkiksi merenpinnan nousuun. Pelin aikana ja sen päätteeksi pelaajaa voi myös suoraan rohkaista ja neuvoa tekemään ilmastotekoja. (Ouariachi ym. 2019).

Yhtenä haasteena ihmisen kiinnostuksen ja ilmastotekojen lisäämisessä pelien avulla on tietämättömyys vaikutuksien kestosta. Douglas ja Brauer (2021) tuovat esille ajatuksen siitä, että ei voida olla täysin varmoja kuinka kauan pelillistämissovelluksien aikaansaamat muutokset lopulta kestävät. Jos ihminen kokee asian riittävän tärkeäksi ja ilmastoteoista on tullut jo tapa, niiden jatkaminen ei todennäköisesti ole ongelma, vaikka pelin pelaaminen tai pelillistämissovelluksen käyttö ei ole enää ajankohtaista. Tottumuksien ja uusien tapojen omaksuminen on pitkäaikainen prosessi (Verplanken ja Orbell 2022). Käyttäytyminen on tärkeää nimenomaan muuttaa tottumuksiksi, sillä silloin se ei ole niin altis asenteiden vaihtelulle, kiusauksille ja rationalisoinneille. Verplanken ja Orbell (2022) käsittelevät artikkelissaan tottumuksien säilymistä. Heidän mukaansa totumus on muistiin perustuvaa taipumusta reagoida vihjeisiin, jotka menneisyydessä johtivat käyttäytymistavan suorittamiseen. Toistuva käyttäytymistavan suorittaminen on luonut muistiin vihje-vaste-assosiaatioita. He pitävät



myös luonnollisena sitä, että jotkin tottumukset säilyvät pitkiäkin aikoja ja toiset hiipuvat ja unohtuvat ajan kanssa. Tottumukset katoavat silloin, kun niitä ei enää aktivoita tarpeeksi. Niin kauan, kun uuden tavan suorittaminen on säännöllistä, on tottumus suojattu vihje-vaste-assosiaatiolla. Vanhan tavan vihje-vaste-assosiaatio ei häviä muistista välittömästi, mutta kun sitä riittävän kauan korvataan uudella, alkaa se vähitellen hiipua ja lopulta häviää kokonaan. Käyttäytymisen muuttamisessa ja uusien tapojen opettelussa onkin tavallista lipsua välillä takaisin vanhoihin tapoihin. Vanhoja toimintatapoja päädytään toteuttamaan helpoiten silloin, kun henkilö toimii ajattelemattomasti tai on hajamielinen (Verplanken ja Orbell 2022).

Suuri osa ilmastonmuutospeleistä painottuu ilmastotekojen tekemiseen ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Peleihin tulisi lisätä sisältöä myös ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyen (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Mazur-Stommen ja Farley (2016) nostavat myös esiin sen, että pelit tulee ensisijaisesti suunnitella antamaan mukaansatempaava kokemus ja toissijaisesti muuttamaan käytöstä, jotta niillä voi vaikuttaa suuresti esimerkiksi ihmisen energian kulutukseen. Peleihin on myös tärkeää lisätä yhteistyötä ja sosiaalisia kanssakäymisiä (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017), sillä kuten aiemmin tässä tutkielmassa todettiin, sosiaalinen osuus peleissä on ratkaisevassa roolissa, mutta silti sitä esiintyy vähän monissa peleissä. Sosiaalista mediaa voidaan hyvin myös käyttää apuna tietoisuuden lisäämiseen ja johdattelemaan ihmisiä pelin pariin, esimerkiksi mahdollistamalla pelituloksien ja saavutuksien tuomisen helposti muiden nähtäville (Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez 2017). Ouariachi, Olvera-Lobo ja Gutiérrez-Pérez (2017) nostavat esiin sen, kuinka ihmiset ovat usein kiinnostuneita saman ikäryhmän tekemisistä ja ikäryhmät usein päätyvät helposti toimimaan samalla tavalla.

## 5 Yhteenveto

Tässä tutkielmassa selvitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla videopelien mahdollisuuksia vaikuttaa ihmisten kiinnostukseen ilmastonmuutosta kohtaan ja potentiaalia ilmastotekojen o-  
maksumisessa. Ilmastonmuutoksen hillitsemisessä tärkeänä tekijänä ovat tavalliset kansa-  
laiset, ja jotta muutoksia saadaan aikaan, tulee heidän olla kiinnostuneita ja motivoituneita  
tekemään asian eteen jotain.

Lähdekirjallisuuden pohjalta voidaan todeta, että peleillä on paljon potentiaalia ilmaston-  
muutoksen hillitsemisessä. Niiden avulla voidaan lisätä ihmisten tietoa ja ymmärrystä il-  
mastomuutosta kohtaan. Peleissä yleensä esiintyvän tarinan avulla pelaajan emotionaali-  
nen puoli saadaan sidottua mukaan ja lisättyä empatiaa ilmastonmuutoksen vaikutuksista  
kärsiviä kohtaan. Tarkasteltaessa hyöty- ja viihdepelien potentiaalia, hyötypeleillä voidaan  
todeta olevan viihdepelejä suurempi potentiaali, mutta viihdepeleihin sisältyy myös tärkeitä  
ominaisuuksia. Hauskuus ja tarinankerronta esiintyvät useimmin viihdepeleissä, mutta lisää-  
mällä näitä myös hyötypeleihin, pelien hyödyt saadaan maksimoitua. Yleisesti ilmastope-  
leissä esiintyy vähän sosiaalista kanssakäymistä muiden pelaajien kanssa. Sosiaalinen puoli  
on kuitenkin myös tärkeää, sillä ilmastonmuutoksesta keskustelu ja kokemuksien jakaminen  
muiden kanssa lisää kiinnostusta aiheetta kohtaan.

Ilmastonmuutospelien pääkohderyhmää ovat lapset ja nuoret, mutta suurin osa pelaajista  
on kuitenkin aikuisia. Pelejä onkin tärkeää suunnata enemmän myös aikuisille, jotta kaik-  
ki mahdollinen potentiaali ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta saadaan hyödynnettyä.  
Tärkeää on pelejä suunniteltaessa kiinnittää huomiota myös kohderyhmää motivoiviin asioi-  
hin. Varsinkin, jos peliä suunnitellaan kaikenikäisille, kannattaa varmistaa, että pelaajat eivät  
pidä motivaatiota lisäävää tekijää liian lapsellisena.

Suurimpana haasteena voidaan pitää pelaamisen aikaansaamien vaikutuksien kesto-  
a. Pelaa-  
mista ei voida pitää tehokkaana keinona ilmastonmuutoksen hillitsemisessä, jos pelaaja pa-  
laa vanhoihin, ympäristön kannalta haitallisiin toimintatapoihin, kun pelaaminen loppuu tai  
pelillistämissovelluksen käyttö vähenee. Vaikutuksien kesto onkin kannattavaa tutkia enem-  
män, mutta se vaatii pitkän aikavälin tutkimuksia.

Peleillä on uniikki tapa antaa palautetta ja olla interaktiivinen. Ihmiset harvoin saavat arkielämässä positiivista palautetta esimerkiksi ilmastoteoista. Palautteella on kuitenkin suuri merkitys motivaation ylläpidossa ja vaikka epäonnistumista voidaan pitää myös tehokkaana tapana oppia, ei oppiminen ole enää motivoivaa, jos ihminen kokee aina epäonnistuvansa ja olevansa riittämätön. Peleillä ja pelillistämissovelluksien avulla voidaankin lisätä tätä positiivista palautetta tehdyistä ilmastoteoista. Näin ihmisille voidaan luoda tunne siitä, että heidän tekonsa ovat merkityksellisiä ja niiden tekemistä kannattaa jatkaa.

## Lähteet

Clement, J. 2021. *U.S. average age of video gamers 2021*, elokuu. <https://www.statista.com/statistics/189582/age-of-us-video-game-players/>.

Douglas, Benjamin D., ja Markus Brauer. 2021. “Gamification to prevent climate change: a review of games and apps for sustainability”. *Psychology of Climate Change (2021)*, *Current Opinion in Psychology* 42:89–94. ISSN: 2352-250X. <https://doi.org/10.1016/j.copsy.2021.04.008>.

Fabricatore, Carlo, ja Ximena López. 2012. “Sustainability Learning through Gaming: An Exploratory Study: EJEL”. Copyright - Copyright Academic Conferences International Limited 2012; Last updated - 2012-09-12, *Electronic Journal of E-Learning* 10 (2): 209–222. <https://www.proquest.com/trade-journals/sustainability-learning-through-gaming/docview/1036937144/se-2>.

Galeote, Daniel Fernández, ja Juho Hamari. 2021. “Game-Based Climate Change Engagement: Analyzing the Potential of Entertainment and Serious Games”. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* (New York, NY, USA) 5, numero CHI PLAY (lokakuu). <https://doi.org/10.1145/3474653>.

Gilligan, Kate A. 2020. *Make space: The importance of spatial thinking for learning mathematics*, toukokuu. <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frym.2020.00050>.

Granic, Isabela, Adam Lobel ja Rutger C. M. E. Engels. 2014. “The benefits of playing video games.” *American Psychologist* 69 (1): 66–78. ISSN: 0003-066X. <https://search.ebscohost.com.ezproxy.jyu.fi/login.aspx?direct=true&db=pdh&AN=2013-42122-001&site=ehost-live>.

Ilmastieteenlaitos, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus. n.d. *Mitä ilmastonmuutos on?* Viitattu 15.4.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/mita-ilmastonmuutos-on>.

ISFE. 2020. *Key facts 2020*. 9–11.

Kapp, Karl. 2012. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer. 6–25. Tammikuu. ISBN: 9781118096345.

Mazur-Stommen, Susan, ja Kate Farley. 2016. “Games for grownups: The role of gamification in climate change and sustainability”. *S. Mazur Stommen, & K. Farley, Taxonomy of games*, 28–39.

Newzoo. 2021. “Global Games Market Report” (heinäkuu): 19. <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2021-free-version/>.

Ouariachi, Tania, María Dolores Olvera-Lobo ja José Gutiérrez-Pérez. 2017. “Analyzing Climate Change Communication Through Online Games: Development and Application of Validated Criteria”. *Science Communication* 39 (1): 10–44. <https://doi.org/10.1177/1075547016687998>.

Ouariachi, Tania, María Dolores Olvera-Lobo, José Gutiérrez-Pérez ja Edward Maibach. 2019. “A framework for climate change engagement through video games”. *Environmental Education Research* 25 (5): 701–716. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1545156>.

Puolakka, Lassi. 2019. *Pelikasvattajan käsikirja*. 2. 147–153. Kansallisen audiovisuaalisen instituutin julkaisuja. Helsinki: Kansallinen audiovisuaalinen instituutti. <http://www.pelikasvatus.fi/pelikasvattajankasikirja2.pdf>.

Quwaider, Muhannad, Abdullah Alabed ja Rehab Duwairi. 2019. “The Impact of Video Games on the Players Behaviors: A Survey”. *Procedia Computer Science* 151:575–582. ISSN: 1877-0509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.077>.

Reckien, Diana, ja Klaus Eisenack. 2013. “Climate Change Gaming on Board and Screen: A Review”. *Simulation & Gaming* 44 (2-3): 253–271. <https://doi.org/10.1177/1046878113480867>.

Soanjärvi, Nuppu, ja J. Tuomas Harviainen. 2019. *Pelikasvattajan käsikirja*. 2. 139–146. Kansallisen audiovisuaalisen instituutin julkaisuja. Helsinki: Kansallinen audiovisuaalinen instituutti. <http://www.pelikasvatus.fi/pelikasvattajankasikirja2.pdf>.

Verplanken, Bas, ja Sheina Orbell. 2022. “Attitudes, Habits, and Behavior Change”. PMID: 34587780, *Annual Review of Psychology* 73 (1): 327–352. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-020821-011744>.

Wu, Jason S., ja Joey J. Lee. 2015. “Climate change games as tools for education and engagement”. Copyright - Copyright Nature Publishing Group May 2015; Last updated - 2016-02-19, *Nature Climate Change* 5, numero 5 (toukokuu): 413–418. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/climate-change-games-as-tools-education/docview/1766270135/se-2?accountid=11774>.

Zou, Yan rock, Nahal Mustafa, Nahil A. Memon ja Mohamad Eid. 2015. “ECO ECO: changing climate related behaviors for cellphone-based videogames”. Teoksessa *2015 IEEE International Symposium on Haptic, Audio and Visual Environments and Games (HAVE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/HAVE.2015.7359476>.