



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Tietokonepelien esteettömyys liikuntarajoitteisilla

Oulun yliopisto
Sähkö- ja tietotekniikan tiedekunta
Tietojenkäsittelytiede
LuK-tutkielma
Santtu Urpilainen
22.12.2016

Tiivistelmä

Tietokonepelit ja tietokonepelaaminen ovat yleistyneet viime vuosina. Samalla on noussut esille tietokonepelien esteettömyys, joka on kohtalaisen kauan saanut liian vähän huomiota. Esteettömyys on ihmisoikeus, jota on tärkeää edistää, jotta kaikki ihmiset saavat elää ja kokea samoja asioita. Esteettömyyttä voidaan parantaa universaalilla suunnittelulla sekä käyttämällä avustavaa teknologiaa.

Tämä tutkielma käsittelee sitä, miten esteettömyyden puute vaikuttaa liikuntarajoitteisten tietokonepelien pelaamiseen ja kuinka nämä ongelmat voidaan ratkaista hyödyntäen avustavaa teknologiaa ja tietokonepelien esteettömyyden suunnittelua.

Avainsanat

esteettömyys, avustava teknologia, tietokonepelit, liikuntarajoitteisuus, CP-vamma, lihasdystrofia

Ohjaaja

Yliopisto-opettaja, Mikko Rajanen

Alkusanat

Haluan kiittää vanhempiani heidän antamastaan tuesta LuK-tutkielman työstämiseen, ohjaajaani Mikko Rajasta neuvoista ja aiheen tukemisesta. Näiden lisäksi tahdon kiittää peliennustajia tutkinnon kirjoittamisen hidastamisesta heidän aikaa vievillä peleillään.

- Santtu Urpilainen, 22.12.2016

Lyhenteet

HCI, Human-Computer Interaction
AT, Avustava Teknologia,

Sisällys

Tiivistelmä	2
Alkusanat	3
Lyhenteet.....	3
1. Johdanto.....	5
2. Esteettömyys.....	7
2.1 Miksi esteettömyys on tärkeää	7
2.2 Esteettömyys peliensuunnittelussa	8
3. Käyttöliittymän suunnittelu	10
3.1 Liikunnallisten pelien ohjaaminen pyörätuolilla.....	11
4. Avustava teknologia	13
4.1 Avustavan teknologian tarve	13
4.2 Avustavan teknologian laitteet	14
4.3 Avustavan teknologian ratkaisuja.....	15
4.3.1 Konsolipohjainen avustava käyttöliittymä	15
5. Pohdinta ja johtopäätökset.....	17
5.1 Johtopäätökset	17
5.2 Jatkotutkimus ja arviointi	18
Lähteet.....	19

1. Johdanto

Maailmalla yhtenä kasvavana väestönä on nykyään liikuntarajoitteiset ja vammaiset. Yhdistyneitten kansakuntien vuonna 2004 julkaisemassa lausunnossa todettiin, että arviolta noin 500 miljoonaa ihmistä kärsii jonkinlaisesta fyysisestä tai mentaalisesta rajoitteesta. Noin joka kymmenes ihminen on rajoittunut liikunnallisesti, mielellisesti tai aistillisesti. Vammaisuuden syyt vaihtelevat maasta toiseen, samoin kuin niiden näkyvyys ja seuraukset. Tämä johtuu erilaisista sosiaalisista ja taloudellisista olosuhteista, ja siitä että eri kulttuureissa kiinnitetään eri tavalla huomiota ihmisten terveyteen (United Nations, 2004). Samaan aikaan tietokonepelit ovat tulleet merkittäväksi osaksi nuorten kulttuuria ja useimmissa kehittyneissä maissa nuorilla on kokemusta niiden pelaamisesta. Kasvava osa väestöstä pelaa nykyään ja nuoret pelaavat nykyisin yleisesti, mutta myös muissa ikäryhmissä pelaamisen määrä on alkanut kasvaa (Miesenberger et al., 2008). Tietokonepelit ovat myös viime aikoina nousseet enemmän ja enemmän esille ja ovat kehittyneet monimuotoisemmiksi. Niitä on alettu käyttää työkaluina opetuksessa, kuntoutuksessa ja poliittisessa kanssakäymisessä. Vaikka tietokonepelejä otetaan käyttöön tukemaan opetusta, ne eivät kuitenkaan ole vammaisille kovin esteettömiä (Porter & Kientz, 2013).

Pelien lähestyttävyyttä ei ole aina ollut rahallisesti kannattava yritys. Kuitenkin nykyään maailmassa on olemassa noin sata miljoonaa vammaista pelaajaa, joilla on rahaa käyttää viihteeseen sekä ihmisiä, jotka välttävät pelejä sen takia, että he eivät kykene ollenkaan pelaamaan ostamaansa peliä (Barlet & Spohn, 2012).

Esimerkiksi ihmisillä, joilla on vaikeita liikuntarajoitteita, kuten esimerkiksi CP-vamma tai Parkinsonin tauti, on vaikeuksia käyttää kehoaan kunnolla. Näille pelaajille on vaikeaa käyttää konsoliohjaimia ja muita manuaalisia syöttölaitteita (Garber, 2013). Liikuntarajoitteisia ihmisiä on vasta jonkin aikaa sitten alettu huomioida pelien suunnittelussa. Kuitenkaan ei ole olemassa vielä sellaista peliä, jota kaikki ihmiset riippumatta liikuntakyvystä tai sen rajoittautuneisuudesta voivat pelata yhdessä, joko netin välityksellä tai samalla koneella (Savidis & Stephanidis, 2009).

Esteettömyys on parantunut suurin askelin yhteiskunnassamme nykyään, mutta tietokonepelien maailma on jätetty vähemmälle huomiolle. Suuri osa liikuntarajoitteisista on jätetty huomioimatta. Tietotekniikka toimisto-ohjelmistoissa ottaa heidät huomioon hyödyntäen avustavia teknologisia työkaluja, joilla voidaan avustaa liikuntarajoitteisia työn tekemisessä. Tätä teknologiaa olisi hyvä kehittää eteenpäin avustaviin pelien käyttöliittymiin (McPheron, 2015).

Foleyn ja Ferrin (2012) mukaan suunnittelussa tulee ottaa huomioon helppokäyttöisyys ja saavutettavuus, niin että niiden suunnittelussa noudatetaan yleisen suunnittelun sääntöjä eli ohjelmistojen tulee olla suunniteltu käytettäväksi alusta lähtien eikä vain jälkikäteen ihmisen tarpeisiin muokattuna. Liikuntarajoitteiset tulee ottaa huomioon kaikissa suunnittelun vaiheissa siten, että teknologia on esteetöntä ja siten yleisesti käytettävissä kaikille.

Sánchez et al. (2012) mukaan pelattavuus on sarja ominaisuuksia, jotka kuvastavat pelaajan kokemusta käyttää järjestelmää, jonka tarkoituksena on tuottaa mielihyvää ja ajanvietettä olemalla uskottava ja mieleinen, vaikka sitä pelaisi yhdessä tai yksin. Termiä pelattavuus käytetään tietokonepelien suunnittelussa ja analysoinnissa kuvaamaan pelien laatua, sääntöjä, toimivuutta, päämääriä ja suunnittelua (Sánchez et al. 2012).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tuoda esille erilaisia tapoja, joilla voidaan parantaa vammaisten elämänlaatua liittyen kykyyn pelata tietokonepelejä. Aihepiiri rajattiin koskemaan vain liikuntarajoitteisia, mutta on huomautettava, että nämä ratkaisut koskevat ja auttavat kaikkia vammaisia sekä tavallisiakin pelaajia.

Tutkimuskysymykseni olivat

Miten esteettömyyden puute vaikuttaa liikuntarajoitteisilla ihmisillä tietokonepelien pelaamiseen?

Millaisia ratkaisuja on olemassa tukemaan esteettömyyden toteutumista?

2. Esteettömyys

Vuonna 2015 julkaistun Yhdistyneiden kansakuntien lausunnon mukaan vammaisten perusoikeuksien toteutuminen usein vaatii poliittisia toimia sekä esteitä hävittävien toimenpiteiden toimeenpanoa ja kohtuullisen majoituksen tarjoamista, jotta mahdollistettaisiin palveluiden yhtäläinen saatavuus ja täydet osallistumisen mahdollisuudet kaikille ihmisille. Merkittävä osa tätä prosessia tai tilaa kutsutaan yleisemmin esteettömyydeksi (United Nations, 2015).

Tietojenkäsittelyssä esteettömyyteen liittyviä ongelmia voidaan ratkaista hyödyntämällä opetusviihteen, pelien ja niiden kaltaisia käyttöliittymiä. Ihmisen ja tietokoneen välisessä interaktiossa on alettu ottamaan käyttöön tämänkaltaisia pelimäisiä konsepteja ja metodeja. Pelit ja niiden kaltaiset käyttöliittymät on tunnistettu ratkaisuiksi, joita voidaan hyödyntää käytettävästi ja tehokkaasti opetuksessa, yleisessä HCI:ssa ja Web-applikaatioissa. Jotta esteettömyys saadaan toteutettua samalla tasolla kuin standardissa HCI:ssa on saavutettu viime vuosikymmeninä, tulee suunnittelussa ennakoidusti keskittyä esteettömyyteen ja siten muuttaa esteettömyyttä, kun HCI muuttuu. (Miesenberger et al., 2008)

Pelattavuus pohjautuu käytettävyyteen, mutta se tulee määrittää tarkemmin, jotta se voidaan esittää tietokonepelien kontekstissa. Se ei ole rajoitettu sellaisiin määrityksiin, kuin hauskuuden määrä tai miten viihde koetaan peliä pelattaessa, vaikka nämä ovatkin pääasiallisesti tietokonepelaamisen pääsiällisinä tarkoituksina. Pelattavuudella kuvataan sitä, millä tavoin tietyt käyttäjät voivat saavuttaa tietyn päämäärän tehokkaasti, tyydyttävästi ja hauskaasti pelattavassa käytön kontekstissa. (Sánchez et al. 2012)

2.1 Miksi esteettömyys on tärkeää

On olemassa kolme syytä siihen, miksi on hyvä suunnitella tietokonepeleistä esteettömiä. Ensimmäisenä syynä on se, että noin 10-20% maapallon populaatiosta on jollain tavalla vammautunut. Jos tietokonepelejä ei suunnitella esteettömiksi, peliteollisuus tulee menettämään suuren osan sen mahdollisesta yleisestä ja asiakkaista. Jos vammaiset pystyisivät pelaamaan samoja tietokonepelejä kuin muutkin, peliteollisuuden markkinoilla olisi mahdollista nähdä suurtakin kasvua.

Toinen syy on se, että moraalisisesta ja ihmisoikeudellisesta näkökulmasta on suuri vääryys, että vammaisilla ei ole tasa-arvoista pääsyä palveluihin ja viihteeseen. He eivät pysty pelaamaan pelejä sen takia, että heitä ei oteta huomioon niiden suunnittelussa.

Tämä on vammaisten elämänlaatua heikentävää ja vaatii puuttumista ihmisoikeuksien nojalla. Viimeinen syy on se, että useissa maissa on laitonta evätä vammaisilta pääsy viihteeseen ja palveluihin. Lait velvoittavat sen, että vammaisilla on samat oikeudet kuin muillakin kyetä pelaamaan pelejä siinä missä muutkin ihmiset (Bierre, K., 2005).

Esteettömyys tarkoittaa sitä, että mikä tahansa paikka, tila, esine tai palvelu riippumatta siitä, että onko se fyysinen tai virtuaalinen, on helposti saavutettavissa tai ymmärrettävissä jokaiselle ihmiselle ja on esteetön riippumatta siitä, onko ihminen vammaisen vai ei. Palvelujen ja paikkojen esteettömyys ei ole pelkästään vammaisten

oikeus, vaan se on keino, jonka tarkoituksena on antaa heille mahdollisuus toteuttaa ihmisoikeuksiaan ja vapauksiaan sekä antaa heille keino, joka mahdollistaa osallistumisen yhteiskunnan toimintaan samalla tasolla kuin muutkin ihmiset (United Nations, 2015).

2.2 Esteettömyys pelienuunnittelussa

Esteettömyys tarkoittaa tietokonepelien suunnittelussa hardwaren ja softwaren muovaamista käyttäjän tarpeisiin riippumatta siitä, onko käyttäjä vammainen tai vai terve. Pelien esteettömyyden tarve tulee mahdollisesti kasvamaan sen takia, että nykyiset tietokonepelien pelaajat saattavat vanhetessaan vammautua. Käytettävyys on otettava huomioon myös sen takia, että nykyään pelejä on alettu käyttää opetuksessa, joten on erityisen tärkeää, että pelit suunnitellaan esteettömiksi (Westin et al., 2011).

Foleyn ja Ferrin (2012) mukaan avustavan teknologian suunnittelussa oletetaan, että avustava teknologia mahdollistaa vammaisille täysin samat mahdollisuudet kuin muille. Kuitenkin vaikka avustavalla teknologialla voidaan edistää esteettömyyttä ja yhteyskuntaan liittymistä, niin huonosti toteutettuna se voi aiheuttaa sosiaalista isolaatiota. Tämä on seurausta siitä, että avustavaa teknologiaa suunnitellaan ratkaisemaan vain ihmisen vammaisuuden aiheuttamia ongelmia. Teknologialla avulla vammainen pyritään saamaan toimimaan kuin terve ihminen. Suunnittelu tulisi sen sijaan toteuttaa esteettömyyttä hyödyntäen universaalin suunnittelun malleja. Teknologiaa tulee suunnitella esteettömyyden näkökannasta suoraan, eikä vasta suunnittelun jälkeen.

Opintoryhmissä, tieteellisillä luennoilla, pelisuunnitteluun liittyvissä konferensseissa ja pelisuunnittelijoiden kanssa käydyissä keskusteluissa ja yhteydenpidoissa on käynyt ilmi, että suuri osa pelienuunnittelijoista pitää pelien esteettömyyttä eksoottisena teemana, joka ei koske heitä tai vaikeana ongelmana, joka vaatii paljon teknistä osaamista ja aineellisia resursseja. Kuitenkin ihmisiltä vaaditaan vain vähän ymmärtämistä siitä, mitä ongelmia ihmisillä on pelien pelattavuudessa. Kun tämä yhdistetään yksinkertaisiin suunnitteluvaihtoehtoihin, voidaan suoraan parantaa pelien esteettömyyttä. Näiden asioiden tietäminen saa ihmiset halukkaiksi käyttämään aikaa esteettömyyden takaamiseksi. (Grammenos, 2008).

Vammaiset ovat yksi suuri ihmisryhmä, joiden elämää ICT:ssä tapahtuvat muutokset voivat tukea suuresti. Tämä johtuu siitä, että ICT-potentiaali pohjautuu suurimmaksi osaksi ihmisen ja tietokoneen välisen interaktion joustavuuteen ja muovautuvuuteen, joita hyödynnetään kaikkien käyttäjien tarpeiden toteuttamiseen eri tilanteisiin.

ICT:n potentiaali myös pohjautuu universaaliin HCI konseptien soveltamiseen eri osalueilla. Nämä käyttöliittymät saavat ohjelmistot vakaiksi loppukäyttäjiä ajatellen mahdollistamalla standardoidun, tavallisen interaktion periaatteen, joka tulee pysymään samana tai samankaltaisena muuttuvissa teknisissä ja ohjelmallisissa skenaarioissa.

Tämä osoittaa sen, että kaikki muutokset standardiin, ihmisen ja tietokoneen väliseen interaktioon tarvitsevat esteettömyyden huomioon ottamista, jotta esteettömyyden taso pysyy samana ja saadaan hyödynnettyä uusia HCI-mahdollisuuksia parantamaan esteettömyyttä eri vammaisten ryhmillä (Miesenberger et al., 2008).

Vaikka nykyään ei ole vielä mahdollista soveltaa universaalia suunnittelua koko peliteollisuuteen, niin kuitenkin johtavat pelitalot pyrkivät saamaan valtavirran pelejä

mahdollisimman lähestyttäväksi mahdollisimman suurelle osalle asiakkaita. Samalla tämä ruokkii ei-valtavirran pelitalojen kasvua, kun ne tukkivat sellaisia aukkoja, joita valtavirran peliala ei kykene tukkimaan itse. Pelien kehittäjien tulee vain tietää, mitä heidän tulee tehdä, vaikka se ei välttämättä tuottaisikaan suurta lisätuloa (Barlet & Spohn, 2012).

Suurimman osan ajasta liikuntarajoitteiset tietävät, mitä toimintoja heidän tulee tehdä, mutta heillä ei ole tarvittavaa fyysistä kykyä suorittaa niitä. Tämä johtuu joko siitä, että he ovat liian hitaita tai koska he eivät kykene käyttämään tarvittavia näppäimiä, jotta peliä voisi pelata (McPheron, 2015). Suuri osa nykyisistä peleistä vaatii enemmän ja enemmän oppimista niiden pelaamiseen, mikä tekee niistä monimutkaisia siten, että ne vaativat pelaajalta vahvaa kykyä reagoida nopeasti näytöllä tapahtuviin asioihin. Tämän syyn takia monet liikuntarajoitteiset ihmiset eivät kykene pelaamaan suurta osaa nykyisistä suosituista peleistä, mikä saa heidät kokemaan, että he jäävät paitsi pelin pelaamisen tuomasta kokemuksesta (Lepicard et al., 2007).

Näihin ongelmiin on kiinnitetty huomiota AbleGamers organisaation toiminnassa. Sen päämääränä on saada pelaamisesta mahdollisimman lähestyttävää suurimmalle osalle vammaisista peli peliltä. Samalla sen tarkoituksena on laajentaa erilaisten vaihtoehtojen määrää ihmisille, jotka eivät kykene pelaamaan jotain peliä. Sen sijaan, että pelien suunnittelua katsotaan universaalina suunnittelun näkökulmasta, tulee ottaa huomioon vaihtoehtoinen ratkaisu. Tämän ratkaisun tulee ottaa vammaiset mukaan sellaiseen pelitilan malliin, joka ymmärtää, että vaikka täydellinen mukana oleminen ei ole mahdollista, niin pelien esteettömyys on mahdollisuus, jota voidaan käyttää. (Barlet & Spohn, 2012).

3. Käyttöliittymän suunnittelu

Liikuntarajoitteisten ihmisten suurimmat ongelmat esteettömyydessä esiintyvät vaikeutena pelata sorminäppäryyttä ja nopeaa toimintaa vaativia pelejä. Näistä ongelmista aiheutuu liikuntarajoitteiselle pelaajalle lihastenjumiutumista, ataksiaa (lihasten tahdotonta toimintaa) sekä yläraajojen epämuodostumista (Lepicard et al., 2007).

McPheronin (2015) mukaan liikuntarajoitteisille olisi hyvä, että pelit tukisivat näppäinasetusten muokkausta ja erikoislaitteiden liitäntöjä. Jotkut liikuntarajoitteiset voivat pärjätä langattomalla näppäimistöllä ja hiirellä, kun taas toiset tarvitsevat vain muutaman näppäimen vaihtamista, jotta niihin on helpompaa yltää tai painaa. Jos peliin ei ole mahdollista suunnitella uudelleen asetettavia näppäimiä, niin tulisi olla mahdollista rakentaa vaihtoehtoisesti vaihdettavat konfiguraatiovaihtoehdot. Idea tässä on se, että pelaaja voi valita itselleen konfiguraatiovaihtoehdoista parhaan näppäimen, joka tukee hänen vammaansa. (Barlet & Spohn, 2012).

Ensimmäisen persoonan räiskinnöissä on tärkeää pystyä muokkaamaan vauhtia, kulmaa, etäisyyttä hahmoon näkökulmaa hyödyntäen. Näissä peleissä nimittäin pelaajan kyky liikuttaa kameraa yleensä vaikuttaa siihen mihin suuntaan kuljetaan. Tämän seurauksena kameran liikuttaminen on tärkeintä, mitä pelaaja voi tehdä. CP-vammaisilla on vaikeaa hallita liikeratojaan, mikä aiheuttaa ongelmia tarkkojen liikkeiden kanssa. Tämän voi korjata tekemällä asetuksen, joka edellyttää laajemmat hiirenliikkeet kuvan hitaasti liikuttamiseen, jolloin on mahdollista tehdä asioita tarkasti. Vastakkainen esimerkki on lihasdystrofian kohdalla, kun tätä sairastaville on helppoa tarkat noin 1/16 sentin liikeradat eri suuntiin, mutta laajemmat kuvan liikuttelut ovat mahdottomia. Tähän mahdollisena korjauksena on hiiren herkkyyden ääripäiden nostaminen niin suureksi, että hiirellä on mahdollista tehdä 360 asteen käännöksiä pienelläkin liikkeellä (Barlet & Spohn, 2012).

Kyky siirtää käyttöliittymän eri osia ympäriinsä tai suurentaa/pienentää niitä on hyvää kaikille terveille ihmisille, mutta se on kriittistä ihmisille, joilla on matala kestävyys, sorminäppäryys tai voima. Heille on tärkeää pystyä siirtämään tärkeimmät käyttöliittymän elementit paikkoihin, joista niitä voi käyttää ilman suurempaa työskentelyä ja siten nauttia pelaamisesta (Barlet & Spohn, 2012).

Esteettömyydessä liikkuvuus tarkoittaa miten me liikumme ja sen osana on suuri osa vammaisuudesta. Liikuntarajoitteisille suurimmat esteet pelimaailmassa ovat vammasta johtuva pakote pelata yhdellä kädellä tai kokonaan pelistä erillisen avustavien teknologian käyttöä, kun tavalliset I/O laitteet eivät riitä.

Monet liikuntarajoitteisia vaivaavat ongelmat vaikuttavat myös tavallisiin pelaajiin, jotka ovat tehneet pyyntöjä näiden implementointiin peleihin. Esimerkkejä näistä ovat uudelleen asetettavat näppäimet, räätälöidyt määritykset, liikuteltavat käyttöliittymän osat ja mahdollisuus tallentaa eri tavoin. (Barlet & Spohn, 2012)

Monet liikuntarajoitteiset, kuten lihasdystrofiaa sairastavat ja CP-vammaiset, jotka eivät kykene käyttämään käsiään tavanomaisella tasolla, hyötyvät kyvystä muokata pelejä

omien tarpeidensa mukaan, koska jokainen vamma vaikuttaa eri tavalla riippuen siitä, miten se ilmenee (Barlet & Spohn, 2012).

3.1 Liikunnallisten pelien ohjaaminen pyörätuolilla

Viime vuosina yleisesti käytetty ohjainpohjainen ohjaus on pohjautunut ylävartalon liikkeisiin ja se on yleensä esteetön pyörätuoleissa oleville ihmisille. Sen sijaan kamerapohjaiset järjestelmät suosivat kokovartalon liikettä ja ne on suunniteltu enimmäkseen ei-vammaisille. Tämän seurauksena pyörätuolia käyttävät ihmiset eivät kykene pelaamaan niitä, sillä pelissä pelaajan tulee liikkua huoneessa ympäriinsä ja mahdollisesti myös seisoa. Microsoft on pyrkinyt korjaamaan tätä ongelmaa erillisellä moodilla, joka vaatii pelaajalta vain yläruumiin liikkeen tekemistä. Kuitenkin tätä voi käyttää liian harvassa pelissä ja vain yläruumiin liikkeitä hyödyntävä systeemi vaikuttaa rajaavasti pyörätuolia käyttävän pelaajan syötevaihtoehtoihin. Hän ei voi käyttää tilassa liikkumista pyörätuolilla syötteenä. (Gerling et al., 2013).

Gerling et al., (2013) kehittämä KINECT^{Wheels} pohjautuu aikaisempaan GAME^{Wheels} järjestelmään, joka perustui pyörätuolin liikkeiden seuraamiseen. Harmillisesti se kuitenkin vaikeutti monimutkaisuudellaan sen käyttämistä ratkaisuna liikepohjaisten pelien esteettömyyteen. Tämän takia KINECT^{Wheels} luotiin ratkaisemaan tätä ongelmaa. Se hyödyntää Microsoft Kinectin sensoreita tekemään täyskeho liikepohjaisen käyttöliittymän pyörätuolia käyttävälle ihmiselle, jota voidaan hyödyntää kotona ilman lisälaitteita. Ohjelman mukana tulevan kirjaston avulla pyörätuolin ohjainten liikkeet voidaan määrittää laukaisemaan pelin näppäinten painallusten komennot ja siten voidaan normaali PC-peli tehdä pyörätuolipelaajalle esteettömäksi. Se implementoi ylävartalon liikkumisen istuville käyttäjille ja integroi siihen liikkeen ja paikan.

Gerling et al. (2016) teettämässä tutkimuksessa suunniteltiin tämän järjestelmän pohjalta kolme liikunnallista peliä sähköpyörätuolia käyttäville nuorille. Tutkimus suoritettiin yhteistyössä yhdeksän vaikeasti liikuntarajoitteisen sähköpyörätuolia käyttävän nuoren kanssa. Tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää yhteistyössä vaikeasti liikuntarajoitteisten nuorten kanssa liikunnallisia pelejä. Samalla selvitettiin, miten nuoret kokevat itsensä, mitkä ovat heidän pelimieltymyksensä liikunnallisissa peleissä. Tämän pohjalta mallinnettiin kolme liikuntapohjaista sähköpyörätuolilla pelattavaa peliä.

Tässä tutkimuksessa saatiin selville ensinnäkin, miten liikuntarajoitteiset kokevat pelit omasta näkökannastaan ja tuotiin esiin tarkempaa näkökulmaa esteettömyyteen. Toiseksi selvitettiin, mitä tulee huomioida suunniteltaessa liikunnallisia pelejä vakavasti liikuntarajoitteisille. Kolmanneksi sen tapaustutkimukset paljastivat useita haasteita ja mahdollisuuksia liikunnallisten pelien suunnitteluun liikuntarajoitteisille. Näistä tuloksista saadaan auttavaa informaatiota tutkijoille ja suunnittelijoille, jotta he voivat ymmärtää ja edistää pelien esteettömyyden yleisiä toimintatapoja. Siten voidaan ymmärtää paremmin, miten vammaisten nuorten vuorovaikutukset mahdollistavat pelien esteettömyyden ylläpitämisen kaikille vammaisille. Liikuntaan liittyvien pelien tapauksessa niiden suunnittelu sähköpyörätuolia käyttäville ihmisille mahdollistaa fyysisesti stimuloivien vapaa-ajan toimien tekemisen, mikä on pelaamiseen osallistumisen kannalta tärkeää (Gerling et al., 2016).

Gerling et al. (2016) tutkimuksen tuloksien mukaan pelien tulee olla rentoja luonteeltaan, jolloin ne mahdollistavat lyhyiden pelaushetkien pitämisen liittyen pelaajien omaan ympäristöön ja antavat miellyttävän kokemuksen pelaajille, jotka väsyvät nopeasti lyhyistäkin pelikerroista. Näiden pelien elementtien tulee antaa liikuntarajoitteisille hyvällä tavalla haastetta kilpailullisessakin ympäristössä, mikä on haaste suunnittelijoille kehittää järkevät tasapainotusstrategiat, jotta pelaajan suorituskyky olisi verrannollinen muihin pelaajiin. Samoin pelaajan hahmon on pystyttävä olemaan liikuntarajoitetta esittävä siten, jotta pelaajan olisi mahdollista saada positiivisia kokemuksia, eikä peli saisi rajoittaa heidän toimiaan virtuaalisessa maailmassa. Ohjaustapojen tulee olla toteutettu siten, että on mahdollista tukea kaikenlaisten käyttäjien kykyä kontrolloida peliä avustavan teknologian tai suunnittelun avulla. Tähän tarkoitukseen on hyvä huomioida, että pyörätuolilla liikunnallisten pelien pelaaminen mahdollistaa kiinnostavan tilaisuuden pelien ohjauksen suunnitteluun, sillä suuri osa sähköpyörätuolia käyttävistä nuorista kykenee liikkumaan sähköpyörätuolillaan ilman apua.

Gerling et al. (2016) mukaan pelien esteettömyys on yleisesti keskittynyt ainoastaan pelien vuorovaikutuksen paradigmoihin ja niiden mekaniikkoihin. Gerlingin tekemässä tutkimuksessa on paljastunut, että laajempi käytäntö on tarpeen, jotta voidaan ottaa huomioon vammaisuuden integraatio peleissä, mutta kuitenkin niin, että huomioidaan siihen osallistumiseen liittyvät seikat. Tuloksista voidaan havaita, että vaikka liikuntarajoitteiset saattavat pitää apuvälinettä osana itseään, niin he eivät tunne tutuiksi peleissä olevia vammaisuuden esimerkkejä ja he tuntevat itsensä vaivaantuneiksi vammaisuuden lisäämisestä peleihin, koska se saattaa rajoittaa niiden pelattavuutta.

Kuitenkin vammaisuuden kuvaaminen positiivisesti peleissä mahdollistaa vammaisille mahdollisuuden kokea olevansa sisällä pelissä ja siten parannetaan heidän pelikokemusta. Sen lisäksi mahdollistetaan se, että ei-vammaiset ymmärtävät paremmin vammaisuutta. Suunnittelijoiden on siten myös otettava erilainen näkökanta esteettömyyteen (Gerling et al., 2016).

4. Avustava teknologia

Tässä kappaleessa käydään alustavasti läpi, miksi avustavaa teknologiaa tarvitaan, millaista avustavaa teknologiaa on olemassa ja esitetään Playstation2 ohjaimen avustavaan teknologiaan siirtämiseen liittyvä ratkaisu pelaamisen mahdollistamiseen ja esteettömyyden parantamiseen.

4.1 Avustavan teknologian tarve

Fanuccin, Iacopettin ja Roncellan (2011) mukaan liikuntarajoitteisilla on vaikeaa käyttää nykyaikaisia ohjaimia. Niiden käyttäminen edes vaillinaisesti on erittäin vaikeaa, ellei mahdotonta niiden koon ja näppäimien välin, asemoinnin ja tarvittavan voiman takia. Tämän seurauksena videopelit tuovat esiin useita käytettävyyss- ja esteettömyysongelmia.

Viime aikoina avustavan teknologian (AT) avulla ollaan saatu mahdollistettua se, että vammaiset kykenevät käyttämään ICT:tä siinä missä muutkin. Tilanteet elämässä, olkoon se sitten koulutuksessa, työssä tai kotona, ovat rikastuttaneet heidän elämäänsä liikunnallisesti johtuen tästä yhteydestä standardiin ICT:hen (Miesenberger et al., 2008).

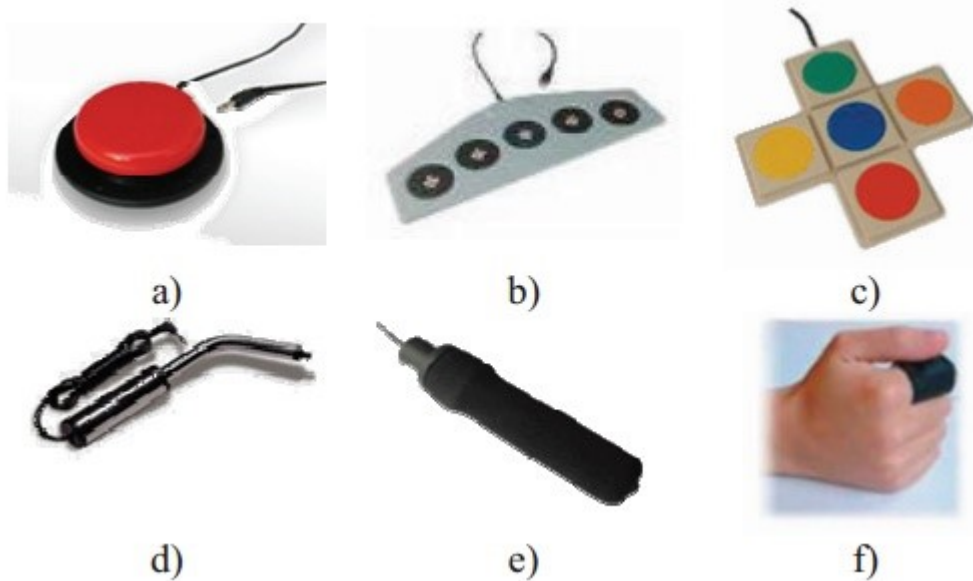
Ratkaisuna pelien esteettömyyteen voidaan käyttää avustavaa teknologiaa, sillä jotkut ihmiset tarvitsevat ohjaimen, joka toimii suulla, leualla tai jopa hengityksellä. Nämä ratkaisut eivät ole kalliita ja ne voidaan toteuttaa muutamalla pienellä muokkauksella ja asiaan tehtävällä tutkimuksella. Suuri osa näistä ratkaisuista on jo olemassa (McPherson, 2015).

Kuitenkin osassa peleissä AT:n käyttöönoton toteuttamista vaikeuttaa se, että niiden huijaamisen estämisenohjelmat estävät ei-standardin ohjainlaitteiston käyttämisen kokonaan. Tämä on sinällään ymmärrettävää, sillä pelin tekijät haluavat, että pelaajat pelaavat pelejään niin kuin ne on tarkoitettu pelattaviksi. Mutta tämän seurauksena avustavaa teknologiaa tarvitsevat pelaajat eivät kykene pelaamaan ostamaansa peliä ollenkaan, kun heidän laitteensa eivät toimi (Barlet & Spohn, 2012).

Bei Yuan et al. (2010) kuvaavat esimerkiksi, että pelin pelaaminen yhden käden ohjaimella tyypillisesti mahdollistaa vain yhden analogisen syötön hyödyntämisen, kun taas tavallinen ohjain mahdollistaa kahden analogisen syötön. Tästä voidaan tehdä päätelmä, että yhden käden ohjaimella pelin pelaaminen on hankalaa, jos se vaatii kahden analogisen syötön käyttämistä. Tyypillinen esimerkki on ensimmäisen persoonan räiskintäpelit, jotka vaativat kahden analogisen syötön käyttöä, toisella liikkumiseen ja toisella kameran liikuttamiseen. Nämä suoritetaan yleensä saman aikaisesti, mikä on erittäin vaikeaa, ellei mahdotonta yhden käden ohjaimella.

4.2 Avustavan teknologian laitteet

Liikuntarajoitteisilla on olemassa nykyään ratkaisuja, jotka mahdollistavat PC:n käytön hyödyntämällä ympäristön kontrollointilaitteita, joilla yleensä ratkaistaan fyysisen maailman esteettömyysongelmia. Tällaisia ratkaisuja ovat yhden tai useamman kytkimen painikenäppäimet, ulos-sisään puhallussensorit ja puristus- ja sorminapit (Fanucci et al., 2011). Esimerkkejä näistä laitteista esitetään kuvassa 1.



Kuva 1. Fanucci et al., esittelemiä avustavia käyttöliittymiä liikuntarajoitteisille: a) yhden kytkimen painikenäppäin; b), c) viidenkytkimen moni sensori; d) ulos-sisään puhallussensori; e) puristussensori; f) sorminappi.

Nämä laitteet on tarkoitettu enimmäkseen käytettäväksi valikkoympäristöissä. Varsinkin yksittäiset kohdat valikosta esitellään tai korostetaan syklisesti ja käyttäjä valitsee kytkinlaitteella, joko yhden, kahden tai useamman kytkimen avulla, haluamansa kohdan. Näin on mahdollista kontrolloida useampaa elektronista laitetta, kuten moottorinohjausyksiköjä ja kommunikoinnin laitteita. Nämä yhdistettyinä tietokoneen virtuaaliseen näppäimistöön mahdollistaa kirjoittamisen (Fanucci et al., 2011).

Vaihtoehtoiset syöttölaitteet ovat tyypillisesti rajoittuneita sen suhteen, mitä syötteitä ne pystyvät suorittamaan verrattuna näppäimistöön ja hiireen tai konsoliohjaimeen. Pelit, jotka mahdollistavat puhekontrollon ottavat vastaan vain yhden komennon kerrallaan, kun taas konsoliohjaimella on mahdollista tehdä komentoja kombinaatioina (Bei Yuan et al., 2010).

Esimerkkinä voidaan käyttää yhden kytkimen ohjainta dynaamisten pelien eli nopeiden tietokonepelien pelaamisessa, joiden ongelmana on se, että ne tarvitsevat pelaajalta nopeaa päätösten tekemistä oikeaan aikaan, jotta interaktio olisi onnistunutta.

Yhden kytkimen interaktio pohjautuu skannaamiseen, joka on valintamekanismi, jota ei ole tarkoitettu ajasta riippuviin toimiin tai nopeaan päätösten tekemiseen.

Skannaaminen vaatii valittavien elementtien paikallaan oloa ja siten sen käyttäminen kestää kauan. Dynaamisissa peleissä asiat tapahtuvat nopeasti ja niiden elementit ovat koko ajan liikkeessä. Ne tarjoavat monimutkaisia visuaalisia maisemia, jotka voivat muuttua nopeasti. Tämän seurauksena yhden kytkimen käyttäjät voivat vain pelata staattisia, ajasta riippumattomia ja tuskin interaktiivisia pelejä. Tämän takia on selvästi tärkeää saada dynaamiset tietokonepelit pelattaviksi ja siten esteettömiksi vaikeasti liikuntarajoitteisille ihmisille, jotka käyttävät yhtä kytkintä, koska he haluavat pelata pelejä muiden ihmisten kanssa, jotka eivät ole vammaisia. Dynaamisten pelien on myös osoitettu olevan monimutkaisia harjoitusympäristöjä, joiden antama oppiminen siirtyy harjoitustehtävän yli. (Lopez et al., 2015).

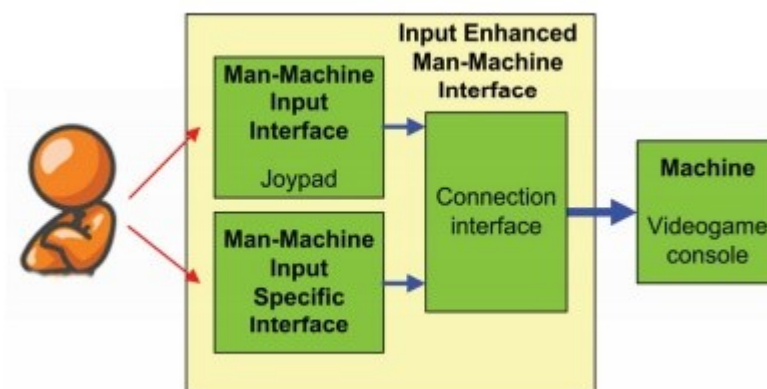
4.3 Avustavan teknologian ratkaisuja

Avustavaa teknologiaa on käytetty muutamissa tutkimuksissa keinona suunnitella teknisiä ratkaisuja, joilla liikuntarajoitteiset, sokeat ja muut vammaiset kykenevät pelaamaan enemmän nopeaa toimintaa vaativia pelejä.

Tässä kappaleessa käyn läpi joitain ratkaisuja, jotka vaikuttavat enimmäkseen liikuntarajoitteisten ihmisten kykyyn pelata pelejä. Näitä esteettömyyden ratkaisuja on esimerkiksi konsolipohjainen avustava käyttöliittymä.

4.3.1 Konsolipohjainen avustava käyttöliittymä

Fanuccin, Iocopettin ja Roncellan (2012) mukaan käyttöliittymän tarkoituksena on saada hyödynnettyä tavallista konsoliohjainta siten, että sen lisäksi on olemassa erillinen ihmis-tietokone käyttöliittymä (MMI), joka pystyy hyödyntämään yleisiä kytkinkäyttöliittymiä.



Kuva 2. Fanucci et al., esittämä ihmis-tietokone käyttöliittymä (MMI).

Tässä MMI:ssa yhdistämiskäyttöliittymä tulkkaa kytkintoiminnot ohjaimen komennoiksi siten kuin on ohjelmoitu samalla tarjoten myös loogisen ja elektronisen adaptaatiokerroksen. Tämä järjestelmä pohjautuu alkuperäiseen ohjaimen ja uuteen

MMI:hin, jota voidaan pitää tehostettuna ihmisen ja tietokoneen välisenä käyttöliittymänä, ja jota voidaan hyödyntää useissa muissa skenaarioissa, joissa tarvitaan sähköisten laitteiden käyttöä, jotka on suunniteltu tavallisille ihmisille.

Testauksessa käytettiin Playstation 2 ® -ohjainta, joka toimii yhteyden ottamiseen konsoliin. Pääasiallinen laite suunniteltiin toteuttamaan konsoliohjaimen ja auttavan teknologian kytkinjärjestelmän toiminnan yhdistämistä ja se tukee neljää yhden kytkimen laitetta ja yhtä viiden kytkimen laitetta.

Tässä esitelty laite on olemassa oleva tuote, jota käyttää onnistuneesti kohtalaisen moni käyttäjä. Se mahdollistaa liikuntarajoitteiset ihmiset pelaamaan pelejä yksin tai ystäviensä kanssa pelaamaan vammastaan riippuen suosittuja ja korkealaatuisia pelejä (Fanucci et. al, 2012).

5. Pohdinta ja johtopäätökset

Tämän tutkielman tarkoituksena oli käsitellä aikaisempaan tutkimukseen pohjautuen sitä, miten esteettömyys toteutuu tietokonepelien suunnittelussa, mitä ongelmia syntyy, kun esteettömyyttä ei ole otettu huomioon tietokonepelien suunnittelussa sekä minkälaisia ratkaisuja on olemassa tietokonepelien esteettömyyden takaamiseksi.

5.1 Johtopäätökset

Tietokonepelien esteettömyys on kasvanut tärkeydessään peliteollisuuden kasvun myötä ja tietokonepelien pelaamisen yleistyessä. Vammaisten ihmisten määrä kasvaa koko ajan samalla, kun ihmisten määrä kasvaa ja ihmiset vanhenevat. Tämä johtuu siitä, että ihmisten vanhetessa heidän kuntonsa heikkenee ja pelaava populaatio ei tule todennäköisesti lopettamaan pelaamistaan. He saattavat vammautua, jolloin he saavat vastaansa samankaltaiset ongelmat kuin liikuntarajoitteisilla on vastassa nykyään. Varsinkin kun nykyään suuri osa ihmisistä pelaa tavalla tai toisella erilaisia pelejä. Olkoon osa niistä mahdollisesti mobiilipelejä tai jotain muuta.

Esteettömyyttä voidaan edistää tietokonepeleissä joko peliensiunittelijoiden tai oheislaitteiden kuten avustavan teknologian avulla. Ablegamers.com järjestön tekemässä peliensiunittelijoita ohjeistavassa sivussa *Inclufication*, Barlett ja Spohn esittivät hyvin, minkälaisia ongelmia seuraa huonosta suunnittelusta ja miten tätä voidaan korjata ilman suurempaa pelin muokkaamista. Toisaalta avustavan teknologian avulla on mahdollista vaikuttaa siihen, miten pelejä voi pelata, mutta tässäkin tuli tutkimuksissa vastaan ongelmia, joihin ei voida vaikuttaa ilman suurempaa tietokonepelien suunnittelussa tapahtuvaa muutosta.

Tutkimuksista saatiin myös selville syy siihen, miksi peliteollisuudessa ei olla panostettu esteettömyyteen. Grammenoksen artikkelista osoittautui, että pelien suunnittelijat eivät ole ottaneet huomioon esteettömyyttä sen takia, että he eivät tiedä, mitä keinoja sen saavuttamiseksi on olemassa. Vaikka artikkelista ei ole kovinkaan kauan niin sen vaikutukset eivät ole olleet havaittavissa peliteollisuudesta. Kuitenkin uudemmat artikkelit osoittavat, että esteettömyydessä ollaan edetty kohtalaisesti.

Fanucci et al. sekä Gerling et al. molemmat osoittavat, että on olemassa monenlaisia tapoja saada pelien pelaaminen esteettömäksi, joko muokkaamalla olemassa olevia ohjaimia toimimaan avustavan teknologian kautta eräänlaisella ihmisen ja tietokoneen välisellä käyttöliittymällä tai ohjelmistolla, joka muokkaa liikunnalliset pelit toimimaan kelattavan tai sähköpyörätuolin liikkeiden avulla mahdollistaen liikuntarajoitteisille ihmisille tämän kaltaisten pelien pelaamisen siinä missä muillekin ihmisille.

Näiden kaikkien ratkaisujen ja ohjeistuksen avulla voimme ehkä tulevaisuudessa nähdä muutoksen pelien suunnittelussa edistämään esteettömyyden toteutumista joko avustavan teknologian tai esteettömyyden huomioon ottavan suunnittelun avulla.

5.2 Jatkotutkimus ja arviointi

Tutkielmaa tehdessäni ja sen aineiston haun aikana huomasin, että aiheesta ei ole olemassa kovinkaan paljon aineistoa, jos lainkaan. Kuitenkin koen mahdollisuudeksi, että tulevina vuosina saadaan aikaan enemmän ja enemmän tutkimusta aiheesta, kuten aikaisemmin mainitaan artikkeleissa. Tutkielmasta olisi voinut tulla enemmän realistinen ja luotettavampi, jos aiheen tutkimus ei olisi niin vähäistä.

Mahdollisesti tästä aiheesta on vaikeaa päästä eteenpäin, ellei aiheen tutkimuksen määrä kasva tästä eteenpäin. Kuitenkin tulevaisuus tulee vaikuttamaan siihen, miten peliennuunnittelijat joutuvat ottamaan huomioon kasvavan esteettömyyden tarpeen. Jatkotutkimuksena olisi mahdollista esimerkiksi laajentaa aihetta koskemaan kaikkia vammaisia tai mahdollisesti tehdä tutkimusta perehtyen enemmän avustavaan teknologiaan ja sen mahdollisuuksiin parantaa pelien esteettömyyttä AAA-peleissä tai erilaisissa vakavissa peleissä. Näiden lisäksi voisin haastatteluilla kartoittaa vammaisten pelikokemuksia.

Lähteet

- Bierre, K. (2005). Improving game accessibility. Retrieved from http://www.gamasutra.com/view/feature/2342/improving_game_accessibility.php
- Fanucci, L., Iacopetti, F., & Roncella, R. (2011). A console interface for game accessibility to people with motor impairments. 1st IEEE International Conference on Consumer Electronics - Berlin, ICCE-Berlin 2011, Berlin. 206-210. doi:10.1109/ICCE-Berlin.2011.6031883
- Foley, A., & Ferri, B. A. (2012). Technology for people, not disabilities: Ensuring access and inclusion. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12(4), 192-200. doi:10.1111/j.1471-3802.2011.01230.x
- Garber, L. (2013). Game accessibility: Enabling everyone to play. *Computer*, 46(6), 14-18.
- Gerling, K. M., Kalyn, M. R., & Mandryk, R. L. (2013). KINECT wheels: Wheelchair-accessible motion-based game interaction. *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 3055-3058.
- Gerling, K., Hicks, K., Kalyn, M., Evans, A., & Linehan, C. (2015). Designing movement-based play with young people using powered wheelchairs. *34th Annual Chi Conference on Human Factors in Computing Systems, Chi 2016*, , 4447-4458. doi:10.1145/2858036.2858070
- Grammenos, D. (2008). Game over: Learning by dying. *26th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2008*, Florence. 1443-1452. doi:10.1145/1357054.1357281
- Grammenos, D., Savidis, A., & Stephanidis, C. (2009). Designing universally accessible games. *Computers in Entertainment*, 7(1) doi:10.1145/1486508.1486516
- Lepicard, G., Vella, F., Vigouroux, N., Rigolleau, B., Chautard, D., & Pucheu, E. (2007). *The virtual paddle: An universal interaction for accessible video games* (Beijing ed.)
- Lopez, S. A., Di Torino, P., Corno, F., & De Russis, L. (2015). Playable one-switch video games for children with severe motor disabilities based on GNomon. *7th International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment, INTETAIN 2015*, 176-185. doi:10.4108/icst.intetain.2015.259620
- Mark C. Barlet, Steve D. Spohn. (2012). In Alicia Drumgoole, Jay Taylor Mason (Ed.), *Includification: A practical guide to game accessibility* (1.4th ed.) The AbleGamers Foundation.
- McPheron, D. (2015). Video gaming accessibility. *20th International Conference on Computer Games, CGAMES 2015*, 107-111. doi:10.1109/CGames.2015.7272966
- Miesenberger, K., Ossmann, R., Archambault, D., Searle, G., & Holzinger, A. (2008). More than just a game: Accessibility in computer games (Graz ed.) doi:10.1007/978-3-540-89350-9-18
- Porter, J. R., & Kientz, J. A. (2013). An empirical study of issues and barriers to mainstream video game accessibility. *15th International ACM SIGACCESS*

Conference on Computers and Accessibility, ASSETS 2013, Bellevue, WA. doi:10.1145/2513383.2513444

Sánchez, J. L. G., Vela, F. L. G., Simarro, F. M., & Padilla-Zea, N. (2012). Playability: Analysing user experience in video games. *Behaviour and Information Technology*, 31(10), 1033-1054. doi:10.1080/0144929X.2012.710648

United Nations. (2004). *World programme of action concerning disabled persons: Current situation*. Retrieved from <http://www.un.org/esa/socdev/enable/diswpa04.htm>

United Nations. (2015). *Accessibility and Development. Mainstreaming disability in the post-2015 development agenda*. (ST/ESA/350). Available from http://www.un.org/disabilities/documents/accessibility_and_development.pdf

Westin, T., Bierre, K., Gramenos, D., & Hinn, M. (2011). *Advances in game accessibility from 2005 to 2010* (Orlando, FL ed.) doi:10.1007/978-3-642-21663-3_43