



OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

# Animaation vaikutus pelien käytettävyyteen

Oulun yliopisto  
Tietojenkäsittelytieteiden laitos  
Pro gradu -tutkielma  
Markus Kuuranta  
11.11.2011

## Tiivistelmä

Digitaalisissa peleissä käytettävyys on erittäin tärkeää. Pelit ovat ensisijaisesti nautittavuuden vuoksi käytettäviä sovelluksia, eikä pelistä nauttiminen ole mahdollista, mikäli pelissä on räikeitä käytettävyysongelmia. Animaatio tarjoaa merkittävän ja pelitapahtuman kannalta luonnollisen keinon digitaalisten pelien käytettävyyden parantamiseen useissa pelien osa-alueissa.

Tässä tutkimuksessa rakennetaan teoreettinen kehikko, joka jaottelee pelinaikaisen animaation vaikutuksia digitaalisten pelien käytettävyyteen, sekä selittää animaation käyttömahdollisuuksia jaottelun osa-alueittain. Tutkimusmenetelmänä käytetään konstrukttiivisen tutkimuksen menetelmää. Tutkimuksen rajauksena peleistä käsitellään ainoastaan yksinpelattavia tietokone- ja konsolipelejä, ja animaation osalta tarkastellaan ainoastaan pelinaikaista animaatiota; siis pääosin pelihahmojen animaatiota.

Tutkimuksessa tutustutaan ensin pelitutkimukseen ja animaation käsitteeseen, jonka jälkeen käsitellään pelien käytettävyyden erityispiirteitä ja animaation vaikutusmahdollisuuksia yleiseen käytettävyyteen. Teoriaosuuden jälkeen esitettävät tulokset jaotellaan kolmeen pääosaan: pelin käyttöliittymään, pelimekaniikkaan ja pelinomaisuuteen. Kunkin pääalueen sisäisiä osa-alueita käsitellään käytännön esimerkkien avulla. Tulosten toimivuutta käytännön pelikehityksessä arvioidaan pienimuotoisen kyselytutkimuksen avulla.

Tutkimuksen tuloksena esitettävä teoreettinen kehikko on sovellettavissa käytännön pelikehityksen suunnittelun ja toteutuksen eri työvaiheisiin. Tulosten soveltuvuutta käytäntöön arvioidaan tutkimuksen päätteeksi 470 vastaajaa käsittäneellä määrällisellä tutkimuksella.

### *Avainsanat*

Pelit, videopelit, käytettävyys, animaatio, pelisuunnittelu, käyttöliittymä, pelattavuus, immersio, opinnäyte, tietojenkäsittelytieteet

# Sisällys

Tiivistelmä.....	2
Sisällys.....	3
1. Johdanto.....	5
1.1 Tavoitteet ja tutkimusaiheen merkitys.....	5
1.2 Tutkimusongelmat ja rajausta.....	6
1.3 Tutkimusmenetelmät.....	6
1.4 Tutkielman rakenne.....	7
2. Pelit ja pelitutkimus.....	8
2.1 Mitä pelit ovat?.....	8
2.1.1 Pelin määritelmä.....	8
2.1.2 Pelattavuus ja pelinomaisuus.....	10
2.2 Miksi pelejä pelataan?.....	10
3. Animaatio.....	12
3.1 Animaatiotyypit.....	12
3.2 Animaation ominaispiirteet.....	13
3.2.1 Muotovapaus.....	13
3.2.2 Median itsetietoisuus.....	14
3.3 Animaation keinot.....	14
3.3.1 Litistä ja venytä.....	15
3.3.2 Ennakointi.....	16
3.3.3 Liikkeen saatto ja limittäiset liikkeet.....	16
3.3.4 Ajoitus.....	17
3.3.5 Hidastus ja kiihdytys.....	18
3.3.6 Liiottelu.....	18
4. Käytettävyys.....	19
4.1 Käytettävyyden määritelmä ja osa-alueet.....	19
4.2 Animaatio käytettävyydestutkimuksessa.....	21
4.2.1 Animaation vaikutustavat.....	21
4.2.2 Animaatio ja oppiminen.....	21
4.2.3 Animaation käytön hyödyt käyttöliittymissä.....	22
4.2.4 Animaation käytön haitat käyttöliittymissä.....	23
4.3 Pelit ja käytettävyydestutkimus.....	25
4.3.1 Pelien käytettävyyden määrittely.....	25
4.3.2 Pelien käytettävyyden osa-alueet.....	26
4.3.3 Pelien käytettävyyden ominaispiirteitä.....	27
4.3.4 Pelien käytettävyyden arviointi ja parantaminen.....	28
5. Animaation vaikutus pelien käytettävyyteen.....	31
5.1 Käyttöliittymä.....	32
5.1.1 Käyttöliittymän luonnollisuus.....	33
5.1.2 Tilan säästäminen.....	33
5.1.3 Kognitiivisen taakan vähentäminen.....	34
5.2 Pelimekaniikka.....	34
5.2.1 Pelin tilan osoittaminen.....	35
5.2.2 Tekoälyn toiminnan ilmaiseminen.....	36
5.2.3 Havainnollistaminen.....	37
5.2.4 Palautteen antaminen.....	37
5.2.5 Käyttömahdollisuuksien osoittaminen.....	38

5.2.6	Huomion herättäminen.....	39
5.2.7	Ennakointi ja kausaalisuus.....	39
5.2.8	Luonnollinen pelimekaniikka.....	40
5.3	Pelinomaisuus.....	41
5.3.1	Viihdyttäminen.....	41
5.3.2	Motivointi.....	41
5.3.3	Vaikeasti ilmaistavat asiat.....	42
5.3.4	Tunteiden herättäminen.....	43
5.4	Tulosten yhteenveto.....	43
6.	Tulosten arviointia.....	45
6.1	Arviointitutkimuksen lähtökohdat.....	45
6.2	Arviointitutkimuksen suoritus.....	46
6.3	Arviointitutkimuksen tulokset .....	49
6.4	Tulosten analyysi.....	52
7.	Yhteenveto ja pohdintaa.....	54
	Lähteet.....	56
	Viitattut pelit.....	61
	Kuvien lähteet.....	62
	Liite A. Tutkimuslomake.....	63

# 1. Johdanto

Pelaaminen on jo ammoisista ajoista saakka kuulunut kiinteästi ihmislajin kulttuuriin, ajanviettoon ja sosiaaliseen kanssakäymiseen. Viime vuosikymmeninä varsinkin digitaaliset pelit ovat yleistyneet erittäin suosituksi ajanvietetavaksi. Myös kiinnostus tieteelliseen pelitutkimukseen on lisääntynyt valtavasti, johtuen osittain pelialan valtavasta taloudellisesta potentiaalista.

Tuotteiden käytettävyys on nykyisin yksi suurimmista tuotteiden hyödyllisyyden kriteereistä. Mikäli jokin tuote ei ole riittävän käytettävä, voi sen käytön hyöty ja tehokkuus huonontua merkittävästi. Käytettävyydeltään täysin ala-arvoinen tuote tarkoittaa käyttäjän näkökulmasta samaa, kuin jos tuotetta ei olisi lainkaan olemassa. Digitaalisten pelien osalta käytettävyys on vieläkin kriittisempää, sillä niiden käyttö perustuu miltei täysin nautittavuuteen. Mikäli pelin käytettävyydessä on ongelmia, ei pelistä nauttiminen ole mahdollista, joka taas voi johtaa pelin vaihtamiseen kilpailevaan tuotteeseen. Pelien käytettävyyteen on pelituotantojen kasvettua ryhdyttykin kiinnittämään entistä enemmän huomiota, ja suuremmissa pelituotantoyksiköissä työskenteleekin nykyään erityisiä käytettävyysasiantuntijoita.

Animaatio on terminä useimmille tuttu, ja sitä käytetäänkin useissa eri viestintäkanavissa monenlaisiin tarkoituksiin. Eritoten digitaalisissa peleissä animaatio on yleistä: miltei jokaisessa digitaalisessa pelissä käytetään animaatiota jossain muodossa ja sen käyttötapa määrittelee pitkälti pelin luonnetta ja visuaalista ilmettä. Animaation ja liikkuvan kuvan käytettävyyshyötyjä tietokoneohjelmistoissa on tutkittu kattavasti hyötyohjelmapuolella, opetuksessa ja peleissäkin erilaisten ohjelmointi- tai mallintamisratkaisujen muodossa. Valitettavasti pelien käytettävyyden näkökulmasta animaatiota on sen sijaan tutkittu olemattoman vähän.

## 1.1 Tavoitteet ja tutkimusaiheen merkitys

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää niitä käyttöalueita ja tapoja, joissa pelinaikaista animaatiota voidaan käyttää tukemaan digitaalisten pelien käytettävyyttä. Tutkimuksen tuloksena muodostetaan selkeä animaation käyttövaikutusten jaottelu tulevia tutkimuksia tai peliteollisuuden käyttöä varten. Tarkastelun näkökulma on hyvin lähellä käytäntöä, jolloin tuloksia voidaan hyödyntää apuna pelituotannon suunnittelun ja visuaalisen toteutuksen eri vaiheissa.

Aihe on tärkeä ennen kaikkea olemassa olevan tutkimustiedon vähyyden vuoksi. Animaation käytettävyysvaikutuksia peleihin on tutkittu olemattoman vähän julkisesti pelistudioiden ulkopuolella, mikä tekee siitä erittäin mielenkiintoisen tieteelliseltä kannalta tarkasteltuna. Tuloksena syntyvä jaottelu toimii myös lähtökohtana aihetta mahdollisesti sivuavalle jatkotutkimukselle.

Aihe on tärkeä myös digitaalisten pelien yleisyyden vuoksi tarjoten oman osansa niiden laadun parantamisessa. Aihe onkin tärkeä taloudelliselta kannalta, sillä pelibisnes on nykyään yksi suurimmista ja nopeimmin kasvavista teollisuuden aloista. Yhdysvalloissa peräti 72% kotitalouksista pelaa digitaalisia pelejä, ja niihin liittyviin hankintoihin käytetään yli 25 miljardia dollaria vuosittain (ESA, Industry Facts). Myös Suomessa

pelit ovat varsin suosittuja, vuotuisen myynnin ollessa yli 3 miljoonaa kappaletta (FIGMA, Tilastot).

Aihe on jossain määrin sovellettavissa viihdetarkoitukseen suunniteltujen pelien ulkopuolelle. Pelejä käytetään opetukseen, koulutukseen ja jopa sotilaallisiin tarkoituksiin, ja ne kaikki perustuvat saman pelillisen perusrakenteen ympärille. Tämän lisäksi aiheesta saadut tulokset voivat olla hyödyllisiä myös hyötyohjelmien suunnittelun näkökulmasta.

## 1.2 Tutkimusongelmat ja rajaus

Tässä tutkielmassa tarkastellaan animaation käyttöä digitaalisissa peleissä käytettävyyden näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää millaisia vaikutuksia animaatiolla on digitaalisten pelien käytettävyyteen – vai onko vaikutuksia laisinkaan – sekä eritellä niitä pelien alueita, joissa animaatiosta on käytettävyydelle erityistä hyötyä.

Tutkimuksella on kaksi tutkimusongelmaa:

1. **Missä pelien osissa pelinaikaista animaatiota voidaan käyttää vaikuttamaan pelien käytettävyyteen?**
2. **Millä tavoilla animaatio vaikuttaa pelien käytettävyyteen näiden osien sisällä?**

Tutkimuksessa digitaaliset pelit rajataan yksinpelattaviin tietokone- ja konsolipeleihin, sillä moninpeleihin sisältyvät vuorovaikutussuhteet ja mobiilipelaamisen erityispiirteet vaatisivat jo omat tutkimuksensa.

Animaatiossa taas keskitytään pelinaikaiseen animaatioon, lähinnä hahmoanimaatioon, jolloin pelitilanteen ulkopuoliset käyttöliittymäelementit sekä pelitapahtumien välissä tapahtuvat kerronnalliset ja juonelliset, ei-interaktiiviset animaatio-osuudet ovat tämän tutkimuksen rajauksen ulkopuolella. Peleissä raja pelitapahtuman sisä- ja ulkopuolisten osuuksien välillä on kuitenkin usein varsin häilyvä, mistä johtuen rajausta ei voi olla täysin yksiselitteinen.

Käytettävyyden osalta tarkastellaan lähemmin ainoastaan animaation ja digitaalisten pelien kannalta oleellisia asioita.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus toteutetaan soveltamalla konstruktivisen tutkimuksen menetelmää.

Konstruktivinen tutkimusmenetelmä on innovaatioiden toteuttamista ja arviointia. Innovaatiolla, kuten tietorakenteella, algoritmilla tai kehitysprosessilla, tarkoitetaan tavoiteltua uudistusta, josta toivotaan olevan hyötyä uudistuksen käyttäjälle. Tutkimuksen aikana tai tuloksena syntyvän konstruktion lopputulosta voidaan verrata parhaaseen kilpailevaan haastajaan tai mikäli sellaista ei ole (kuten tämän tutkimuksen tapauksessa), sen tulosta on voitava arvioida joillain kriteereillä. Konstruktiviselle tutkimukselle on tyypillistä todellisuuden rakentaminen sovellettuna ja pohjautuen olemassa olevaan tietoon. (Järvinen & Järvinen, 2000, s. 102–128.)

Tutkimus koostuu kirjallisuuskatsauksesta peleihin, käytettävyyteen ja animaatioon sekä itse konstruktivisesta osasta, joka koostuu digitaalisten pelien käytettävyyteen

animaation keinoin vaikuttavien tekijöiden ryhmittelystä, tarkemmasta esittelystä sekä soveltumisesta käytännön pelikehitystyöhön. Tuloksena syntyvän konstruktion laatua, siis soveltuvuutta käytännön pelikehitykseen, arvioidaan vielä lopuksi pienimuotoisella kyselytutkimuksella.

Tärkeimmät kirjallisuuslähteet ovat pelitutkimuksen, käytettävyys- ja oppimistutkimuksen sekä elokuvatieteiden tieteenaloilta. Kirjallisuuslähteinä on käytetty kirjoja, artikkeleita ja konferenssijulkaisuja. Kaikki tutkielmassa käytetyt artikkelit ja konferenssijulkaisut ovat saatavilla joko julkisesti [www:n](http://www.n) kautta tai elektronisista tietokannoista, kuten ACM:stä (<http://portal.acm.org>).

Lähdekirjallisuus on suurimmaksi osaksi melko tuoretta varsinkin pelitutkimuksen saralla, johtuen alan nuoresta iästä. Toisaalta animaation periaatteiden osalta merkittävää uutta tutkimustietoa ei ole juuri syntynyt sitten 1950-luvun.

## 1.4 Tutkielman rakenne

Luku 2 käsittelee pelitutkimusta sekä pelejä ja pelaamista yleisellä tasolla. Luvussa määritellään pelitutkimuksen kannalta oleellisia käsitteitä sekä tarkastellaan pelejä itsenäisenä mediana.

Luku 3 käsittelee animaatioteoriaa, selventäen animaation olemusta, sen käyttötapoja ja animaatiolle ominaisia vaikutuskeinoja. Luku voi toimia myös animaatiomedian peruspakettina tutkimusta lukeville pelisuunnittelijoille, joilla ei ole ensi käden kokemusta animaatiosta.

Luku 4 käsittelee käytettävyyskäsitteen perusteita sekä pelien käytettävyyden ominaispiirteitä. Luvussa luodaan pohja pelien käytettävyyden tarkastelua varten niin yleisesti kuin animaationkin näkökulmasta.

Luku 5 käsittelee tutkimuksen tuloksia: animaation vaikutusta pelien käytettävyyteen. Luvussa pelien käytettävyyteen vaikuttavat animaation osa-alueet jaotellaan, minkä jälkeen niitä käsitellään aikaisempaan teoriaan pohjautuen reaali maailman esimerkkien selventämänä.

Luku 6 testaa osaa tutkimuksen tuloksien käytännön sovellettavuutta pienimuotoisella määrällisellä arviointitutkimuksella.

Lopuksi luvussa 7 tehdään tutkielmasta yhteenveto ja pohditaan saatuja tuloksia, niiden vaikutuksia ja jatkotutkimusaiheita.

## 2. Pelit ja pelitutkimus

Ensimmäiset tieteelliset digitaalisten pelien tutkimukset ilmestyivät 1980-luvun alkupuolella ja käsittelivät lähinnä pelien mahdollisia haittavaikutuksia lapsiin ja nuorisoon (mm. Egli & Myers, 1984; Ellis, 1984) – kattavasta tutkimuksesta huolimatta aiheesta ei koskaan päästy konsensukseen.

Käytännön tarpeista johtuen 1980-luvulta alkaen digitaalisia pelejä ja niiden suunnittelua ryhdyttiin tutkimaan pelituotannon ammattilaisten näkökulmista (mm. Crawford, 1982), mutta muista medioista riippumaton akateeminen pelitutkimus voidaan katsoa alkaneen vasta 2000-luvun taitteessa, jolloin myös termin *ludologia* (*ludology*) käyttö aloitettiin. Kolmannen vuosituhaten alkaessa pelitutkimuksen määrä onkin kasvanut valtavasti, johtuen osittain peliteollisuuden räjähtävästä kasvusta kuin myös akateemisen sukupolven vaihtumisesta, aihealueiden kattaessa kaiken mahdollisen tekoälyalgoritmeista pelien hyödyllisyyteen opetuksessa.

Tämä luku käsittelee peleille tyypillisiä ominaisuuksia, määrittelee pelin käsitteen tämän tutkimuksen kontekstissa, sekä selittää joitakin pelitutkimuksessa yleisimmin käytettyjä termejä. Tässä tutkimuksessa tarkastelukulma on digitaalisissa peleissä. Digitaalisilla ja ei-digitaalisilla peleillä on hyvin paljon yhteistä; jopa niin paljon, ettei suuri osa alan tutkimuksesta edes ota kantaa tutkimuskohteensa digitaalisuuteen.

### 2.1 Mitä pelit ovat?

Digitaaliset pelit ovat lyhyen historiansa aikana kehittyneet ja monipuolistuneet huimaa vauhtia. Pelit ovat laajentuneet 70-luvun yksinkertaisista Pong-peleistä tuhansia ihmisiä käsittäviksi virtuaalimaailmoiksi, joiden lajikirjo vaihtelee kokeellisista taidepeleistä massaviihteeseen ja sotilastarkoituksiin tehtyihin simulaattoreihin.

Pelin määritelmä vaihtelee suuresti tieteellisessä maailmassa, johtuen osaksi tutkimuskentän nuoresta iästä sekä osittain termin laajasta käyttöskaalasta ihmisten jokapäiväisessä elämässä. Toiminnan määrittäminen peliksi tai ei-peliksi voi olla vaikeaa, kuten pääosin satunnaisuuteen perustuvien uhkapelien tapauksessa (Crawford, 1982, s. 13).

#### 2.1.1 Pelin määritelmä

Kuuluisan pelisuunnittelijan Sid Meierin usein lainattu määritelmä ”peli on sarja merkityksellisiä ja mielenkiintoisia valintoja, joilla pelaaja pyrkii kohti määriteltyä ja tavoittelun arvoista maalia” toimii hyvänä lähtökohtana, sillä se viittaa niin viihtymiseen kuin toimintaan. Määritelmä on kuitenkin liian laaja – voihan peli sisältää myös hetkiä, jotka eivät ole mielenkiintoisia, eivätkä kaikki mielenkiintoisten valintojen sarjat (kuten leipominen) ole pelejä.

Chris Crawford määritteli pelin vuonna 1982 interaktiiviseksi, säännöt omaavaksi ja todellisuudesta eristetyksi esitykseksi, jossa käyttäjä kohtaa konflikteja (Crawford, 1982, s. 7–13).



Richard Rouse määrittelee kirjassaan pelin viihdyttäväksi haasteeksi, jonka ratkaisemiseen pelaajan on käytettävä nokkeluuttaan, taitojaan ja silkkaa tuuria. Haasteiden tulee olla kiinnostavia, haastavia ja niiden ratkaisulle on oltava tietyt säännönmukaisuudet. On huomattavaa, että tämä jättää pelin määritelmän ulkopuolelle huippusuositun The Sims-pelin kaltaiset ”ohjelmistolelut”. (Rouse, 2001, s. 551.)

Greg Costikyan hieman akateemisempi määritelmä kuvaa pelin sisäisen merkityksen interaktiiviseksi rakenteeksi, joka vaatii pelaajan ponnisteluja tavoitteiden saavuttamiseksi. (Costikyan, 2002, s. 9–33)

Pelit siis määritellään usein interaktion pohjalta; peli ilman interaktiota olisi elokuva tai kirja. Pelaajan on osallistuttava pelin tapahtumiin ja voitava vaikuttaa niihin. Interaktiivisuus on se tekijä, joka luo peliin toiminnan – siis itse pelaamisen.

Peleissä on usein jonkinlainen tavoite, joka antaa interaktiolle merkityksen. Tavoite on usein pitkän aikavälin tavoite (kukista paha tyranni), joka sittemmin jakautuu useisiin lyhyen aikavälin tavoitteisiin (selviydy maantierosvojen väijytyksestä) (Costikyan, 2002, s. 11–14). Tavoitteeton peli ei ole enää peli, vaan lelu, kuten The Sim tai SimCity -pelejä usein kuvataan. Toisaalta tällaisten ”ohjelmistolelujen” voidaan väittää sisältävän pelaajan itsensä määrittelemän tavoitteen, kuten unelmakaupungin rakentamisen (Costikyan, 2002, s. 11–14). Huomionarvoista on myös se, että molempien näiden pelisarjojen tuoreemmissa jatko-osissa pelaajalle annetaan joukko tavoitteita (joihin ei kuitenkaan ole pakko pyrkiä), mikä osaltaan viestii pelin käsitteen muodostumista ja pelaajien tarpeista suhteessa pelimedian ikään.

Eräs pelien ilmeisimmistä elementeistä on haaste tai konflikti. Haaste luo tavoitteelle arvon ja tekee sen tavoittelemisen mielekkääksi. Ilman haastetta oleva peli vastaa www-sivua, jossa käyttäjä klikkaa linkkiä (interaktio) lisätietojen saamiseksi (tavoite). Haaste voidaan luoda usealla tavalla, kuten kilpailulla, pelimaailman tutkimisella tai sosiaalisilla ongelmilla (Costikyan, 2002, s. 14–17). Haasteen tasapainottaminen ja jaksottaminen lieneekin yksi pelin onnistumisen kannalta oleellisia seikkoja.

Peleissä tulee olla myös tietynlainen säännönmukaisuus tai rakenne, joka syntyy pelin säännöistä – siitä mitä pelissä on mahdollista tehdä ja mitä ei. Ilman sääntöjä pelissä ei voi olla myöskään haastetta (pelaaja voi päättää pahan tyrannin muuttuvan noin vain demokraatiksi). Säännöt ovat se tekijä, joka erottaa pelin leikistä. Lautapeliin mukana toimitetaan usein paksukin sääntökirja, jossa selitetään pelin säännöt. Digitaalisissa peleissä taas rakenne ja säännöt ovat usein sisäänrakennettuina pelimaailmaan, ja pelaajan on ikään kuin itse löydettävä ne toimintansa kautta (Costikyan, 2002, s. 19).

Peleille ominaista on myös todellisuudesta eristetty sisäinen rakenne. Pelimaailman tapahtumilla on merkitystä ainoastaan pelimaailman sisällä, ja pelin tapahtumat ovat siis epätodellisia – tai fantasiaa, kuten alan kirjallisuudessa tavataan sanoa – eikä esimerkiksi pelimaailman rahalla ole minkäänlaista arvoa pelin ulkopuolella (Costikyan, 2002, s. 21–24). Tästä syystä useita pelille tyypillisiä piirteitä sisältäviä toimintoja, kuten osakesijoittamista, ei voida pitää peleinä. Fantasia mahdollistaa pelin säännönmukaisuuksien vapaan käyttämisen ilman, että pelin tyrannin vaikutus pelaajan asuntolainaan rajoittaisi pelaajan toimintoja. Suuri osa pelien, kuten kirjojen ja teatterinkin, viehätystä onkin juuri fantasiaelementti, joka mahdollistaa kokemuksen irrallaan arkielämän lainalaisuuksista.

Edellä luetellut tekijät siis tekevät peleistä oman mediansa. Peleihin usein liitetty viihdyttävyyden määritelmä ei itsessään ole yksiselitteisesti määriteltävissä, eikä tämän tutkimuksen piirissä, mutta ne tekijät, jotka tekevät pelistä pelin, mahdollistavat viihdyttävyyden – mitä se sitten itse kullekin tarkoittaakaan.

Tässä tutkimuksessa peli määritellään Costikyana mukailleen sisäisen merkityksen interaktiiviseksi rakenteeksi, joka vaatii pelaajan ponnisteluja tavoitteiden saavuttamiseksi. Digitaalisella pelillä taas tarkoitetaan niitä pelejä, jotka ovat pelattavissa digitaalisen, usein tietokonepohjaisen, laitteiston välityksellä.

### 2.1.2 Pelattavuus ja pelinomaisuus

Arkikielessä termiä pelattavuus (*playability*) käytetään usein kuvaamaan pelin yleistä koettua hyvyyttä tai pelin kontrollien sujuvuutta. Nämäkin asiat osittain kuuluvat pelattavuuteen, mutta pelitutkimuksen kannalta käsite on kuitenkin moniselitteisempi, joskin termiä käytetään akateemisissa piireissäkin melko kirjavasti.

Aki Järvinen kuvaa pelattavuuden joukoksi laadullisia suunnitteluperiaatteita, joilla pyritään tekemään pelaamista nautinnollista, sujuvaa ja mukaansatempaavaa (Järvinen, 2002). Pelattavuus on siis joukko ominaisuuksia, joiden yhteistoiminnalla pelin suunnittelija voi vaikuttaa tuotoksensa pelikokemuksen laatuun. Pelattavuutta suunniteltaessa voidaan näin ollen tarkastella, minkälaisilla pelielimenteillä saataisiin aikaan halutunlaisia pelillisiä piirteitä (Järvinen, 2002).

Pelattavuudella on useita liittymäkohtia myös käytettävyyteen, ja osittain voitaisiinkin sanoa, että pelattavuuden käsite sisältää käytettävyyden (Heliö et al., 2002, s. 28–29). Peli ei voi olla pelattavuudeltaan laadukas, jos sen käyttäminen ei yksinkertaisesti onnistu.

Toisesta näkökulmasta katsottuna pelattavuus ei ole ainoastaan pelin tekijän siihen rakentama ominaisuus, vaan siihen vaikuttaa myös pelaajan pelitilanteeseen tuomat asenteet, henkilökohtainen maku ja aiemmat kokemukset. Monet pelit tarjoavatkin mahdollisuuksia pelin kustomointiin ja vaikeusasteen säätämiseen paikatakseen osittain näitä pelin tekijästä riippumattomia seikkoja. (Fellow & Kücklich, 2004, s. 5–6.)

Pelattavuutta tarkastellessa törmää myös väistämättä pelinomaisuuden (*gameplay*) käsitteeseen, jota joskus myös nimitetään pelillisyydeksi. Pelattavuutta ja pelinomaisuutta käytetään usein ristiin, ja kieltämättä ne ovatkin hyvin pitkälti kietoutuneet toisiinsa. Pelinomaisuus käsittelee pelin ja pelaajan vuorovaikutusta sekä pelaajan kognitiivista kuormitusta, siis pelin vaikeusastetta ja ”koukutusta” (Järvinen, 2002). Pelinomaisuuden läsnäolo mahdollistaa (laadukkaan) pelattavuuden. Rankasti yksinkertaistaen, pelinomaisuus on siis se, mitä pelissä konkreettisesti tasolla *tapahtuu* tai *tehdään* (Rouse, 2002, Introduction, XVIII). Yhteen lauseeseen kiteytettynä pelinomaisuutta voisi siis kutsua joukoksi tekijöitä, joilla pelattavuus saadaan aikaan.

## 2.2 Miksi pelejä pelataan?

Pelejä, kuten kaikkia muitakin viihteen ja taiteen muotoja, käytetään useasta syystä. Näiden syiden ymmärtäminen on oleellista pelien ja pelaamisen ymmärtämiseksi. Useiden menestyneiden pelien voidaankin sanoa menestyneen juuri sen vuoksi, että ne ovat suunnanneet pelattavuutensa juuri tiettyjä tekijöitä silmällä pitäen. Esimerkiksi massiivista suosiota nauttiva World of Warcraft -peli nojaa vahvasti sosiaalisuuden ja pelaajan taidon osoittamisen mahdollisuuden varaan.

Eräs kenties yleisimmistä syistä pelaamiseen on fantasia. Fantasia peleissä tarjoaa paon todellisen maailman murheista, samaan tapaan kuin kirjat, elokuvat ja musiikki voivat tehdä. Perinteisiin medioihin verrattuna pelit ovat erityisen tehokkaita fantasian luonnissa niiden sisältämän osallistumistekijän vuoksi. (Crawford 1982, s. 15–16.)

Fantasiaa sivuva pelaamisen syy on myös tietynlainen sosiaalisten rajojen rikkominen. Peleissä pelaaja voi turvallisesti tehdä asioita, jotka normaalielämän sosiaaliset säännöt rajoittavat (Crawford 1982, s. 15–16). Useat pelit sisältävätkin epäsosiaalisia tai rikollisia elementtejä, kuten virkavallan pakoilua, väkivaltaa tai jopa kokonaisten aurinkokuntien tuhoamista. Pelit tarjoavat myös kirjojen tapaan hyväksyttävän tavan olla epäsosiaalinen tarjoamalla sosiaalisia suhteita muistuttavan kokemuksen, mahdollistaen kuitenkin toiminnan muista ihmisistä riippumatta (Rouse, 2001, s. 5).

Toisaalta pelejä kuitenkin pelataan myös sosiaalisuuden vuoksi. Ihmisellä on sisäsyntyinen tarve sosiaalisuuteen, ja jopa kaikkein hektisimpien taistelupelienkin vauhdin lomassa pelaajat kokevat tarvetta viestiä toisilleen, vaikka vain pikaisilla muutaman kirjaimen viesteillä (Rouse, 2001, s. 3–5). Toisaalta pelit voivat toimia ikään kuin kulissina sosiaalisen kanssakäynnin edistämiseksi, kuten esimerkiksi lautapelien tapauksessa usein on (Crawford, 1982, s.17).

Pelit tarjoavat pelaajalle tilaisuuden osoittaa tämän hallitsevan peliä, mahdollistaen eräänlaisen tavan itsetunnon kohottamiseksi. Kaikki pelit sisältävät jonkinlaisen taitojen todistamisen aspektin, ja useissa peleissä onkin sisäänrakennettu – jopa maailmanlaajuinen – parhaiden pisteiden järjestelmä. Pelissä pärjääminen voi toimia myös sosiaalisen statuksen pönkittäjänä, mistä syystä sosiaalisesti arat henkilöt voivatkin kokonaan kieltäytyä pelaamisesta. (Crawford, 1982, s. 16–17.)

Peleistä haetaan myös tunteellisia kokemuksia. Kuten esimerkiksi elokuvien tapauksessa, haluavat ihmiset kokea peleissäkin tunteita (Rouse, 2001, s. 6). Pelejä pelataan usein juuri tunteiden, kuten ilon ja jännityksen, vuoksi, mistä johtuen yhdeksi oleellisimmista pelin tehtävistä voidaan lukea tunteen herättäminen (Lazzaro, 2008, s. 680–684). Huomionarvoista on myös se, ettei pelejä pelata pelkästään ilon ja riemastumisen vuoksi, vaan myös pelkoa herättävät tai draamamaiset, surulliset pelit voivat olla hyvin suosittuja.

Pelejä voidaan pelata osittain myös sensorisen mielihyvän vuoksi. Hieman samaan tapaan kuin erikoistehosteet elokuvissa, voivat pelien sisältämät audiovisuaaliset keinot toimia osasyynä median käytölle. Niillä on usein fantasiaelementtiä tehostava vaikutus, joskaan hyvää peliä ei saa tietenkään aikaan ainoastaan korkeilla tuotantoarvoilla. (Crawford, 1982, s. 19.)

Pelejä voidaan pelata myös erilaisista hyötysyistä. Pelit voivat kehittää pelaajaansa niin fyysisiltä kuin henkisiltä ominaisuuksiltaan, mistä johtuen pelejä voidaan pelata ikään kuin viihdyttävänä harjoituksina (Crawford, 1982, s. 17). Koulutustarkoituksiin tehdyt simulaattorit ja opetuspelit ovat malliesimerkki hyötylähtöisestä pelaamisesta. Lähivuosina myös erilaiset pelaajan kehon liikkeisiin reagoivat ohjausmenetelmät ovat yleistyneet, ja niitä käytetäänkin laajasti eräänlaisina urheilun korvikkeina.

### 3. Animaatio

Animaatio on terminä peräisin latinalaisesta sanasta *animare*, jonka voisi suomentaa ”tehdä eläväksi”. Tämä kuvaa vallan hyvin animaation koko olemusta: animaatio on keino, jolla luodaan keinotekoisesti illuusio liikkeestä ja elämästä esittämällä sarja kuvia nopeassa tahdissa. Tekniseltä näkökulmalta katsoen animaatio eroaa elokuvasta sikäli, että animaation teossa filmin ei anneta kuvatessa pyöriä, vaan jokainen kuva tuotetaan yksittäin. (Wells, 1998, s. 10.)

Animaation historian voidaan tietystä näkökannalta katsoa alkavan jo varhaisista luolamaalauksista, joissa selkeästi yritettiin ilmentää liikkuvaa kuvaa kaksiulotteiselle pinnalle. Tämän jälkeen liikkeen illuusion parissa tehtiin monenlaisia enemmän tai vähemmän vakuuttavia kokeiluja eri tekniikoita käyttäen aina pyörivistä vanteista plärättäviin piirroslehtisiin. Ensimmäiset askeleet kohti modernia, filmille kuvattua, animaatiota otettiin elokuvan keksimisen tienoilla 1900-luvun alussa, josta lähtien ala kehittyi suhteellisen hitaasti varteenotettavaksi elokuvateollisuuden haaraksi 1930-luvun aikana. (Wells, 1998, s. 11–24.)

Animaatiolla on useita ja hyvin laaja-alaisia käyttötarkoituksia. Animaatiota käytetään elokuvien lisäksi myös opetus-, markkinointi- ja propagandatarkoituksiin, tieteelliseen ja teolliseen simulointiin – sekä tietenkin digitaalisten pelien toteutukseen (Halas, 1987, s. 30; Mealing, 1998, s. 18–54).

Yleensä animaatiota näytetään nopeudella 12-30 kuvaa sekunnissa, elokuvateattereissa vakiintuneen kehysnopeuden (*frame rate*) ollessa 24 kuvaa sekunnissa (Mealing, 1998, s.13). Digitaalisissa peleissä mitään vakiintunutta kehysnopeutta ei ole, mutta yleisesti ottaen korkeampi kehysnopeus koetaan matalampaa paremmaksi, vaikkei kehysnopeuden noustessa yli 30:n saavutetaakaan merkittävää hyötyä (Claypool et al., 2006).

Tämä luku käsittelee animaatiota mediana, sen merkittävimpiä tunnuspiirteitä sekä niitä keinoja, joilla se erityisesti voi vaikuttaa digitaalisten pelien käytettävyyteen.

#### 3.1 Animaatityytit

Animaatiota voidaan tuottaa mitä mielikuvituksellisimmin keinoin, mutta yleisimmät näistä ovat perinteinen kalvoanimaatio, erilaiset esine- ja vaha-animaatiot sekä (usein kolmiulotteinen) tietokoneanimaatio (Juntunen, 1997, s. 13). Tietokonetta animaation tuottamiseksi voidaan käyttää joko koko prosessin ajan tai esimerkiksi vain käsin piirrettyjen kuvien värittämiseen (Mealing, 1998, s. 18–28). Nykyisin miltei kaikessa animaatioissa, ehkä taiteellisimpia teoksia lukuun ottamatta, käytetään ainakin osittain apuna tietokoneita.

Digitaalisessa mediassa, ja siis myös digitaalisissa peleissä, animaatio voidaan jakaa kolmeen tyyppiin: bittikartta-animaatioon, vektorianimaatioon ja 3D-animaatioon.

Bittikartta-animaatio, jota kutsutaan usein myös rasterianimaatioksi, vastaa perinteistä kalvoanimaation tekniikkaa (*cel animation*, johtaa nimensä käytetystä selluloidikalvosta), joka tarkoittaa kuva kovalta ”käsin piirrettyä” animaatiota. Käytännön

työskentelyssä bittikartta-animaatio tuotetaan useimmiten piirtotasolla ja/tai hiirellä. Myös muovailuvaha- ja nukkeanimaatiota voidaan kuva kavalta siirtää bittikartta-animaatioksi, joskin niiden käyttö digitaalisissa peleissä on erittäin harvinaista. Kuuluisin esimerkki lienee 90-luvun lopulla julkaistu *The Neverhood* -peli.

Vektorianimaatiossa kuvat syntyvät matemaattisten mallien mukaan luotujen graafisten kappaleiden sommitelmista. Vektorianimaation huomattavin etu on mahdollisuus muokata muotojen kokoa tai asettelua kuvan laadun siitä kärsimättä. Vektorianimaatiota käytetään usein yhdessä bittikartta-animaation kanssa, ja sen käyttö digitaalisessa mediassa on yleistynyt huomattavasti www-pohjaisten sovellusten myötä, johtuen osaksi vektorianimaatiolle ominaisista pienistä tiedostoko'oista.

3D-animaatio poikkeaa edellä mainituista kaksiulotteisista animaatiotyypeistä sikäli, että kolmiulotteisesti animaatiota ei missään tuotannon vaiheessa perinteisessä mielessä piirretä. Kolmiulotteinen animaatio tuotetaan mallintamalla vektorikappaleita 3D-ympäristöön, josta erilaisten bittikarttapintojen, pinnoitteiden ja valojen lisäyksen jälkeen ohjelmallisesti lasketaan lopulliset näkyvät kuvat. 3D-animaation merkittävin etu digitaalisten pelien näkökulmasta on sen mahdollisuus esittää tapahtumia mistä kameran kulmasta tahansa, jolloin peliympäristöä voidaan käsitellä reaali maailmaa mukaillen kolmiulotteisesti. Toisaalta animaation suunnittelussa on myös otettava huomioon jokaisen kuvakulman toimivuus, mikä osaltaan hieman vaikeuttaa suunnitteluprosessia (Lasseter, 2001).

Vektori- ja 3D-animaatiossa avainkuvien välisiä tiloja voidaan tuottaa laskennallisesti, mikä nopeuttaa huomattavasti animointiprosessia. Tämän vuoksi molemmat ovat perin yleisiä interaktiivisissa sovelluksissa, kuten peleissä, joissa ruudulla näkyvät kappaleet on usein piirrettävä sillä hetkellä vallitsevien parametrien mukaan ”lennosta”. Varsinkin 3D-animaation käyttö peliympäristöissä on yleistynyt sen tarjoamien interaktiivisten mahdollisuuksien vuoksi.

## 3.2 Animaation ominaispiirteet

Animaatiolla on paljon yhteneviä piirteitä muiden visuaalisten taiteiden kanssa, pääasiallisesti elokuvan ja sarjakuvan. Tekniseltä näkökulmalta katsoen animaatio rakennettiin vahvasti elokuvista omaksuttujen tekniikoiden päälle, kun taas muotokielenä animaatio omaksui sekoittamalla kokeilevaan tapaan sarjakuvia sekä 1900-luvun alun vielä hivenen kehittymätöntä elokuvakerrontaa.

Animaatiolla on kuitenkin joukko medialle ominaisia piirteitä, jotka erottavat sen eritoten sen rakkaasta arkkivihollisesta, elokuvasta. Animaatiolla onkin läpi historiansa ollut tarve alleviivata omalaatuisuuttaan ja ominaispiirteitään, jotta se voitaisiin tunnustaa elokuvasta erilliseksi taiteenlajikseen (Wells, 2002, s. 30). Osittain nämä piirteet juontuvat yksinkertaisesti median luonteesta, osittain varhaisen animaation tarpeesta erottua elokuvakulttuurista (Manovich, 2000).

### 3.2.1 Muotovapaus

Kaikkein ilmeisin animaation ominaispiirre on sen täydellinen muotovapaus. Toisin kuin elokuvassa, ei animaatiossa esitettävien kohteiden tarvitse olla olemassa kuvausta varten, vaan ne voidaan kirjaimellisesti luoda tyhjästä piirtämällä. Myöskään kuvien suhde toisiinsa ei ole riippuvainen luonnollisesta ajasta, vaan tapahtumat voidaan ajallisesti rakentaa juuri sellaisiksi kuin ne kuuluisat mielikuvituksen rajat vain sallivat.

Ajallinen riippumattomuus korostuu, kun animaatiota tehdään esinepohjaisesti, kuten muovailuvahasta, jolloin on tärkeää, ettei kameran tarvitse nauhoittaa jatkuvasti.

Muotovapauteen liittyvä eräs merkittävä tekijä on animaation kyky ”läpäistä” pintoja, ja näin näyttää esimerkiksi ihmiskehon sisemmät osat samalla, kun hahmo itse jatkaa toimintaansa. Lämpäisyllä voidaan käsittää myös vertauskuvallinen hahmojen olemuksesta kertominen, niiden sieluun kurkottaminen, jolloin muilla medioilla vaikeasti kuvattavia asioita (kuten sokeutta) voidaan ilmaista muodollisilla ja värillisillä keinoilla. (Wells, 1998, s. 122.)

### 3.2.2 Median itsetietoisuus

Elokuvassa on perinteisesti pyritty kaikin keinoin häivyttämään pois kaikki kerronnan tekijät, jotka voisivat kertoa katsojalle kyseessä olevan ”ainoastaan” joukko kameralla kuvattuja kuvia, jotka projisoidaan valkokankaalle. Siis yksinkertaistetusti sanottuna elokuva pyrkii antamaan vaikutelman aidosta todellisuudesta sen kuvaamisen sijaan: elokuvan hahmot eivät tiedosta olevansa elokuvassa, kamera ja muu kalusto eivät elokuvassa näy (edes peilin kautta), lavasteet jäljittelevät tarkasti reaali maailman vastakappaleitaan, eikä elokuvissa yleensä viitata mihinkään elokuvalliseen seikkaan, kuten rajaukseen tai lajityyppiin (Manovich, 2000).

Animaatio sen sijaan on pirstävän itsetietoisista: animaation hahmot ja taustat ovat avoimesti pelkistettyjä karikatyyreja eikä ”kynän jälkeä” edes yritetä peitellä (Manovich, 2000). Lisäksi varsinkin animaation nuoruusvuosina animaatiohahmot saattoivat suoraan puhutella yleisöä tai kuvainnollisesti astua ulos filmikelasta valkoiselle piirrospöydälle animaattoria kiusaamaan. Ilmeisten tuotanto-kustannuksellisten syiden lisäksi itsetietoisuutta käytettiin paljolti vitsien raaka-aineena.

Varhaisissa animaatioissa esiintyi lisäksi paljon sarjakuvamaisia piirteitä, kuten puhekuplia, ”ällistyskuvakkeita” tai pulppuavia sydänkuvioita ilmaisemaan tunteiden paloa. Jossain määrin sarjakuvamaiset animaation itsetietoisuuden perinteet ovat edelleen voimissaan ainakin japanilaisessa *anime*-animaatiossa.

## 3.3 Animaation keinot

1920- ja 1930-lukujen taitteessa animaatio eli villiä lapsuusaikaansa, ja alun perin animaation muotokieli, kerronta ja jopa henkilö hahmotkin oli lainattu sarjakuva-, elokuva- ja teatteritaiteen piiristä. Animaatioteollisuuden kasvaessa kuitenkin huomattiin pian tarve saada animaatiosta viihdyttävämpää, vaikuttavampaa ja realistisempaa. Siis yhdellä termillä ilmaistuna: aitoja tunteita herättävää.

Vaikka noihin aikoihin puhuttiinkin realismista, ei sillä suinkaan tarkoitettu todellisuuden fotorealista jäljittelyä, vaan asioiden esittämistä mahdollisimman yksinkertaisella, ymmärrettävällä ja riittävän uskottavalla tavalla. Toiminnan visuaalisella aitoudella ei siis ollut juurikaan väliä, kunhan se välitti tarkoitetun viestin.

Kenties merkittävin animaation uskottavuuden ja realismin keinoja esittelevä järjestelmä on Disneyn studioilla käytännön tuotekehityksen lomassa syntynyt kokoelma yleisistä animaation periaatteista. Nämä keinot on esitetty kokonaisuudessaan Johnston & Thomas:n kirjassa *The Illusion of Life* (1981) luvussa *Principles of Animation*, ja samoja periaatteita on sittemmin hyödynnetty lukuisissa animaatioissa, oppaissa ja tutkimuksissa. Tietojenkäsittelyn osalta näitä keinoja on käytetty hyödyksi mm. oppimisympäristöissä uskottavien hahmojen luomiseen niiden liikkumisen kautta

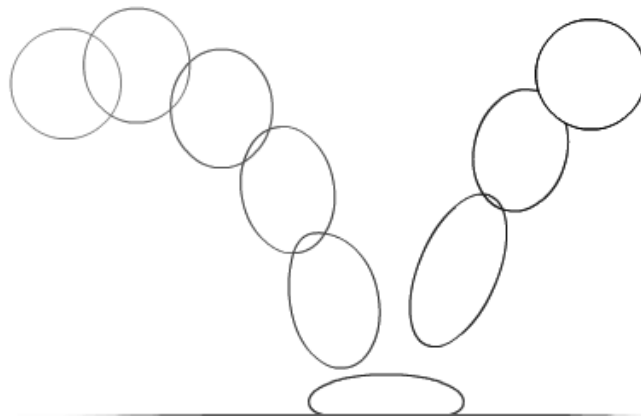
(Barlow et al., 1997; Johnson et al., 2000; Lester & Stone 1997) sekä motivointiin, palautteen antamiseen ja tunteiden herättämiseen (Johnson et al., 2000). Perinteisten hyötyohjelmien tutkimuksessa periaatteita on käytetty antamaan käyttöliittymä-elementeille rakenteellista tunnetta sekä vahvistamaan niiden liikkumisen vaikutelmaa (Calder & Thomas, 2001; Cheney et al., 2002). Samoja periaatteita on hyödynnetty jopa robottien liikkeen luonnonmukaistamisessa (van Bremeer, 2004). Animaatio-piireissä nämä Disney-studioiden kehittämät periaatteet ovat niin tunnettuja, että niihin viitataan useimmiten vain termillä ”animaation periaatteet”.

Myöhemmin näitä periaatteita on myös kritisoitu liiallisena pyrkimyksenä fotorealistiseen esitykseen, siis elokuvan jäljittelemiseen, joka jollain tapaa on täysin keinotekoisesti tuotetun mielikuvitusmateriaaliin pohjautuvan animaatiomedian vastakohta. (Wells, 1998, s. 24–27.)

Kaikkiaan Disneyn animaation periaatteita on 12 erilaista, joskin osa periaatteista on hieman päällekkäisiä. Näistä periaatteista käsittelyyn on valittu vain tämän tutkielman kannalta keskeiset kuusi periaatetta; loput periaatteet keskittyvät nimenomaan elokuvaan, animaation tekniseen tuottamiseen tai ovat osittain päällekkäisiä muiden periaatteiden kanssa. Näitä kuutta periaatetta käsitellään pohjautuen Lasseterin (1987) artikkeliin, jossa samaisia Johnston & Thomas:n esittämiä keinoja on pohdittu tietokoneanimaatioon sovellettuna. Lisäksi apuna käytetään opasmaisia kirjoja *Animation: The Mechanics of Motion* (Webster, 2005), *The Animator's Survival Kit* (Williams, 2001) sekä tietenkin alkuperäistä Johnston & Thomas:n *The Illusion of Life* -teosta (Johnston & Thomas, 1981). Käsiteltävien keinojen lisäksi animaatioon pätevät melko pitkälti muista visuaalisista taiteista tutut periaatteet, kuten sommittelu ja teknisesti laadukas kynätyöskentely (Johnston & Thomas, 1981, s. 53–69).

### 3.3.1 Litistä ja venytä

Suurin osa animoitavista kohteista esittää eläviä kappaleita – siis pääosin kimmoisaa kudosta. Litistä ja venytä -periaatteen tarkoitus on saada kimmoiset kappaleet käyttäytymään uskottavasti niiden liikkua tai ulkopuolisen voiman vaikuttaessa niihin. Periaatteen mukaisesti kappaleet siis venyvät ja litistyvät liikettä mukaillen, jolloin vaikkapa puhuvan hahmon posket ja huulet elävät liikkeen mukana. Kohteiden orgaanisuutta voidaan edelleen korostaa pitämällä niiden kuviteltu tilavuus vakiona: kun koominen animaatiohahmo jää katujuyrän alle, litistyy hän ohueksi pannukakuksi jakaen massansa tilavuuden valtavalle alalle pitkin tien pintaa. (Lasseter, 1987.)



**Kuva 1.** Litistä ja venytä -periaatteen soveltaminen pomppivaan kumipalloon.

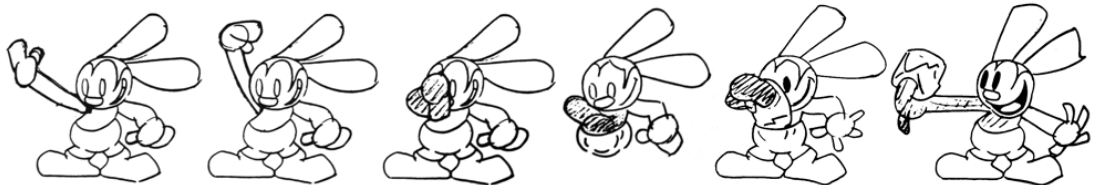
Litistämisellä ja venytyksellä voidaan myös korostaa tiettyä liikettä tai luoda vauhdin tuntua. Pikajuoksijan liikettä voidaan esimerkiksi korostaa venyttämällä hänen vartaloon kiihdytyksessä ja vastaavasti litistämällä vauhdin hidastuessa. (Williams, 2001, s. 92–96.)

Yksinkertaisin esimerkki koko periaatteesta lienee kuvassa 1 esitetty pomppiva kumipallo: kun pallo osuu maahan, litistyy se kasaan luoden vaikutelman kiinteästä esteestä ja pallon kimmoisuudesta. Samalla pallo kasvattaa leveyttään, jolloin sen tilavuus pysyy suhteellisen vakiona. Lisäksi pallon nopeutta ja joustavuutta korostetaan ennen ja jälkeen pompun venyttämällä sitä liikesuunnan mukaisesti.

### 3.3.2 Ennakointi

Liikkeen ennakoiminen on normaalissa elämässä niin luonnollista, ettei sitä tule edes ajatelleeksi. Ihmisten ja eläinten liikkeitä edeltää miltei poikkeuksetta jokin ennakoiva toimi; tenniksen pelaaja vie kättään taaksepäin ennen lyöntiään, suuren kiven vierittäjä hakee jalansijaa ennen työntöään ja puhettaan aloittava poliitikko rykii ja tarkkailee salia ennen sanaisen arkkunsa avaamista. Pienetkään vartalon liikkeet eivät lähde täysin tyhjästä, ja mitä suurempaan toimintoon valmistaudutaan, sitä suurempi sitä edeltävä ennakoiva liike usein on (Halas et al., 2002, s. 50–51).

Animaatiossa ennakointia käytetään luonnollisuuden lisäksi periaatteessa samasta syystä kuin teatterissakin. Liikkeen ”alustaminen” valmistaa katsojaa havaitsemaan itse päätapahtuman ja varmistaa, että yleisö varmasti ymmärtää mitä hahmo oikeastaan onkaan tekemässä. Usein ennakoivia liikkeitä on myös tapana liioitella hyvinkin rankasti. (Lasseter, 1987.)



**Kuva 2.** Esimerkki ennakoinnin käytöstä: Osku Kani siepaa voileivän taskustaan (Johnston & Thomas, 1981, s. 52).

Kuvassa 2 on varhaisen animaatioelokuvan esimerkki ennakoinnin käytöstä. Kuvasarjassa Osku Kani (*Oswald the Lucky Rabbit*) kaivaa taskustaan voileivän. Toimintaa ennakoidaan niin liikeradan kuin ajallisen kestonkin suhteen liioitellulla liikkeellä sekä Oskun katseen suunnalla.

Ennakoinnin periaatteen satunnaista rikkomista voidaan toisaalta käyttää visuaalisena vitsinä: kun nyrkkeilijä heiluttaa vihaisesti nyrkkiä päänsä päällä (usein erittäin liioitelluilla liikkeillä) ponnistaen eteenpäin, mutta tarjoaakin vastustajalleen mojan iskun sijaan ravistetun Martinin, on vitsin yllätysarvo taattu. (Williams, 2001, s. 282.)

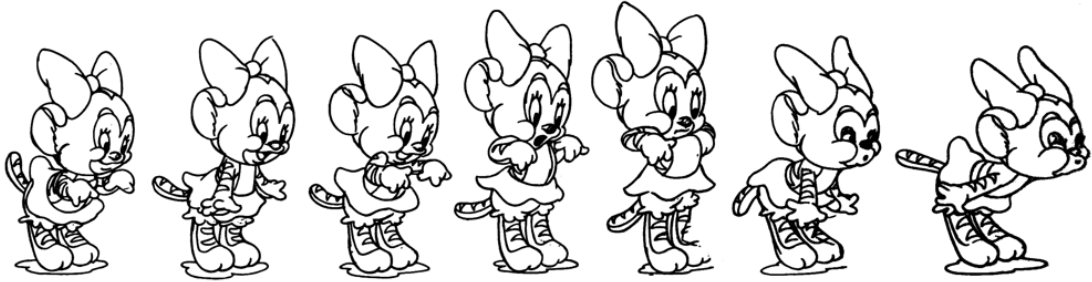
### 3.3.3 Liikkeen saatto ja limittäiset liikkeet

Liikkeen saatto on liikkeen lopulle sitä, mitä ennakoinnin on sen alulle. Luonnollisten olentojen liikkeet eivät pysähdy kuin seinään – eivät edes kirjaimellisesti seinään törmätessä – vaan ne ”saatetaan” loppuun erinäisillä toiminnoilla. Useimmiten nämä liittyvät johonkin vartalon tai asusteen pehmeään osaan kuten hihoihin, hiuksiin, poskiin tai (eläinhahmojen) korviin tai raajoihin. Esimerkiksi kävelyn päätteeksi kädet



heilahtavat vielä hieman muun ruumiin jo pysähdyttyä, ja ketjua voi vielä tarkentaa edelleen ranteeseen ja sormiin. (Lasseter, 1987; Williams, 2001, s. 226.)

Liikkeen aikana ruumiin tai vaatteen osat seuraavat liikettä hieman jäljessä massakeskittymästä, jolloin liikkeeseen saadaan enemmän dynaamista toden tuntua. Näin saadaan luotua animaatioon vaikutelma painovoimasta ja materiaalien jäykkyyks- ja painoeroista. Tässäkin tapauksessa liikkeitä on usein tapana hieman liioitella (joskus koomisiin mittasuhteisiin asti), jolloin esimerkiksi puhuvan ihmisen posket voivat heilua hyvän matkaa pään liikkeiden perässä. (Lasseter, 1987; Williams, 2001, s. 226.)



**Kuva 3.** Liikkeen saatto ja limittäiset liikkeet, esimerkki (Johnston & Thomas, 1981, s. 60).

Kuvassa 3 on havainnollistettu liikkeen saattoa ja limittäisiä liikkeitä kuvasarjalla, jossa Jillie-kissa puhalttaa kynttilät kakusta. Jillien rusetti, häntä ja hame saattavat liikettä luoden vaikutelman liikkeen suunnasta, luonnollisesta liikkumisesta sekä materiaalien paino- ja rakenne-eroista. Huomattavaa esimerkissä on myös liikkeen selkeä ennakointi ennen itse puhallusta.

Liikkeen lopettamisella voidaan kertoa myös paljon animoitavan hahmon persoonasta – usein enemmän kuin itse liikkeellä: se, miten keilaaja käyttäytyy täyskaadon (tai emämokan) jälkeen, on paljon merkittävämpää henkilökuvauksen osalta kuin se, miten itse pallon vieritys tapahtui. (Johnston & Thomas, 1981, s. 61.)

Pidemmälle vietyä liikkeen saattoon voidaan myös yhdistää toissijaisia toimintoja, joilla hahmoon saa luonnollisemman vaikutelman. Jatkuvasti vain yhteen asiaan keskittyvä hahmo voi vaikuttaa kovin yksiulotteiselta, minkä vuoksi esimerkiksi kävelyyn ja puhumiseen usein lisätään toissijaisia toimintoja, kuten kävelykepin heiluttaminen tai silmälasien asennon korjaaminen. Näillä toiminnoilla voidaan myös tehokkaasti rakentaa hahmon persoonaa. (Johnston & Thomas, 1981, s. 63–64.)

### 3.3.4 Ajoitus

Ajoitus eli teknisessä merkityksessä se, kuinka monta kuvaa tiettyyn liikkeeseen käytetään, määrittää melko pitkälti animaatiojakson luonteen. Käyttämällä liikkeen alku- ja päätepisteen välillä monta välipiirrosta (*inbetweens*) saadaan aikaan vaikutelma hitaasta ja rauhallisesta liikkeestä. Vastaavasti välipiirroksia vähentämällä saadaan nopeutettua toimintoa. Mikäli tarkoituksena olisi kuvata vaikkapa rekka-auton osumista hahmoparkaan moottoritiellä, voitaisiin välipiirrokset jopa jättää kokonaan pois, jolloin saadaan aikaan vaikutelma äärimmäisen voimakkaasta törmäyksestä. Erittäin vähillä välipiirroksilla tehdyt animaatiot tulee kuitenkin ennakoida ja saattaa loppuun huolellisesti, ettei koko toiminta vain vilahda katsojan silmien ohi. (Lasseter, 1987.)

Vähäisestä välipiirrosmäärästä helposti seuraavaa liiallisen nopeuden tuntua helpotetaan usein myös piirtämällä liikkeestä ”vauhtiviivoja” tai sumentamalla äärioviivoja, jolloin kuvassa on ikään kuin kaksi piirrosta yhtä aikaa. (Johnston & Thomas, 1981, s. 116–117.)

Myös hahmojen massaa ja luonnetta saadaan tuotua esille ajoituksella: sukkelat hiiret liikkuvat vähillä välipiirroksilla, kun taas massiivisen avaruustukikohdan lipuminen horisontissa vaatii lukuisia välipiirroksia. Vastaavasti iloista tunnetilaa vahvistetaan yleensä nopeammalla liikkeellä, ja surullisen hahmon animointiin käytetään useampia välipiirroksia, kun taas nopeasti liikkuvat hahmot koetaan iloisiksi. (Lasseter, 1987.)

Ajoitukseen liittyy myös piirtäminen ”ykkösillä” ja ”kakkosilla”. Tällä tarkoitetaan sitä, esitetäänkö filmirullan perättäisissä ruuduissa yksi vai kaksi samaa kuvaa. Kakkosilla piirtämisessä siis yhdessä sekunnissa näytetään (elokuvaoloissa) 12 eri kuvaa, niin että yksi kuva on näkyvissä 2/24 sekuntia. Käytännössä eroa ei juuri huomaa kuin erikoistapauksissa, mutta kakkosilla piirtäminen pienentää valtavasti työmääriä sekä antaa animaatiolle hieman sähköisemmän vaikutelman. Sen sijaan maisemapanoroinnit ja hyvin nopeatempoiset toimintakohtaukset kannattaa piirtää ykkösillä sulavamman tunnelman luomiseksi. (Johnston & Thomas, 1981, s. 65.)

### 3.3.5 Hidastus ja kiihdytys

Vahvasti ajoitukseen liittyy myös hidastuksen ja kiihdytyksen periaate. Tämän periaatteen mukaisesti toimintoja joko hidastetaan tai nopeutetaan liikkeessä yleensä sen alussa, lopussa tai keskiosassa. Ilman hidastusta ja kiihdytystä liikkeet vaikuttaisivat hyvin massattomilta ja robottimaisen elottomilta. Periaate on selkeimmin nähtävissä elävien olentojen liikkeissä, jolloin vaikkapa käden heilautuksessa liike ensin nopeutuu ja sitten hidastuu ennen pysähtymistä. Hidastuksen ja kiihdytyksen periaate on hyvin läheisessä suhteessa ajoitukseen ja liikkeen saattoon. (Lasseter, 1987.)

Esimerkkinä kuvan 1 pomppivassa kumipallossa hidastusta ja kiihdytystä on käytetty painovoiman vaikutelman luomiseksi: pallon lähestyessä pomppunsa ylintä vaihetta pallon liike hidastuu, ja maata läheisyydessä pallon liike vastaavasti nopeutuu asteittain (kiihdytys).

### 3.3.6 Liiottelu

Mikäli hahmot animoitaisiin aivan kuten niiden reaali maailman vastakappaleet, tulisi animaatiosta yksinkertaisesti uskomattoman tylsää. Realismi animaatiopiireissä tarkoittaa haluttujen piirteiden (yli)korostamista, niin että sillä saadaan aikaan haluttu vaikutelma – siis tietynlaista realismin karrikointia. Liiottelulla saadaan esille hahmojen ja toimintojen piirteet selkeästi ja mielenkiintoisesti, mikä tekee siitä hyvän animointiperiaatteen – jopa silloin kun pyritään mahdollisimman fotorealistiseen tulokseen. (Lasseter, 1987.)

Liiottelua sovelletaan usein animoinnin lisäksi myös muuhun visuaaliseen esillepanoon. Esimerkkinä ihmismäisillä animaatiohahmoilla on usein käsissään valkoiset hansikkaat sekä vain neljä sormea, jotta käsien erottuvuus ja käden toiminnallinen luonne saataisiin tuotua esiin mahdollisimman ilmeisesti.

## 4. Käytettävyys

Käytettävyyden käsite on ollut kansantajuisena olemassa aina ensimmäisistä työkaluja käyttävistä ihmislajin edustajista lähtien: ihmisellä on luonnollinen (ja varsin ymmärrettävä) tarve maksimoida toimiensa tehokkuutta sekä minimoida ongelmiaan ja tappioitaan. Tieteellisessä mielessä käytettävyystutkimuksen katsotaan yleisesti alkaneen toisen maailmansodan aikana, kun miltei kouluttamattomat sotilaat oli saatava käyttämään sotakoneita, erityisesti lentokoneita.

Tietokonejärjestelmien yleistyttyä käytettävyystutkimus on tullut hyvin oleelliseksi alueeksi ihmis-konevuorovaikutussuhteen tutkimuksessa. Tietokonejärjestelmien käytettävyys on edennyt alkuaikojen kytkinten toiminnasta tehokkuusajatteluun ja aina esteettiseen käyttökokemukseen saakka (Grudin, 2008, s. 2–18). Nykyisellään käytettävyystutkimus on merkittävä osa ihmis-konevuorovaikutussuhteen tutkimusta ja sen tulokset ovat hyvin nähtävissä ihmisten jokapäiväisissä elämissä.

Tietokonejärjestelmien käytettävyyden arvostus – ja sen vaatiminen käyttäjien taholta – on myöskin kasvanut merkittävästi lähivuosisikymmenien aikana. Osittain tämä johtuu tietokoneiden halventumisesta: tietokoneet eivät ole enää rajatun joukon työkalu, ja ihmistyövoima on miltei poikkeuksetta tietokoneaika kalliimpaa. Lisäksi esimerkillisen käytettävät ohjelmistot, ja ennen kaikkea tietokonepelit, ovat osoittaneet käyttäjille miellyttävän käyttökokemuksen olevan mahdollista; käytettävyydestä on siis tullut yrityksille kilpailuvaltti. (Nielsen, 1993, s. 8.)

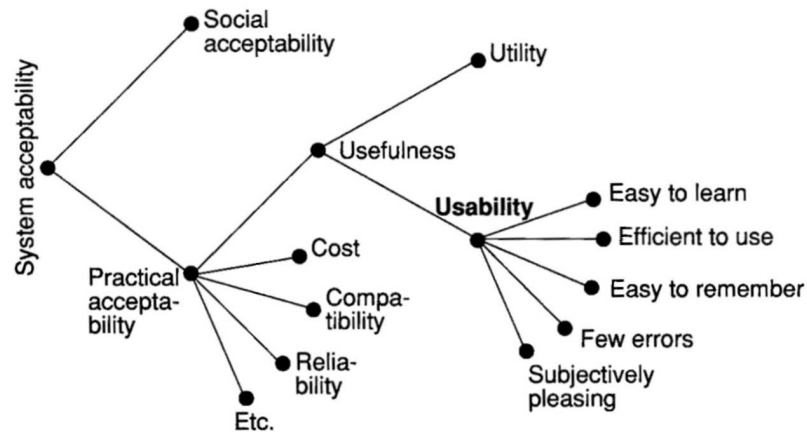
Tämän tutkimuksen piirissä käytettävyyttä tarkastellaan rajattuna tietokonejärjestelmien näkökulmaan, jolloin esimerkiksi kulkuneuvojen ja käyttöesineiden käytettävyys jää tarkastelun ulkopuolelle.

### 4.1 Käytettävyyden määritelmä ja osa-alueet

Käytettävyys on järjestelmän käytön laatua mittaava suure. ISO 13407 -standardissa se määritellään ominaisuudeksi, joka mittaa tietyn tuotteen tehokkuutta, hyötysuhdetta ja käyttötyytyväisyyttä ennalta määrättyssä käyttötilanteessa ja käyttäjäryhmässä (ISO, 1999). Määritelmää on kuitenkin syytä jakaa edelleen tarkempaa tarkastelua varten.

Käytettävyysasiantuntija Jakob Nielsen määrittää tietokonejärjestelmän käytettävyyden osaksi järjestelmän hyväksyttävyyttä kuvaavaa suureta. Järjestelmän hyväksyttävyyden koostuu joukosta inhimillisiä ja resurssinomaisia ominaisuuksia, joista järjestelmän hyödyllisyys voidaan jakaa käyttökelpoisuuteen ja käytettävyyteen. Käyttökelpoisuus mittaa sitä, voidaanko järjestelmällä ylipäänsä saada aikaan haluttu toiminnallisuus, kun taas käytettävyys mittaa sitä, kuinka hyvin käyttäjät voivat tätä toiminnallisuutta käyttää. Järjestelmän hyväksyttävyyttä kuvaava kaavio on esitetty kuvassa 4. (Nielsen, 1993, s. 24–25.)

ISO-määritelmää mukailleen myös Nielsen painottaa käytettävyyden arvioinnissa olevan tärkeää muistaa käytettävyyden olevan aina suhteessa järjestelmän käyttäjään ja käyttötilanteeseen (Nielsen, 1993, s. 27).



**Kuva 4.** Käytettävyyden suhde järjestelmän hyväksyttävyyteen (Nielsen, 1993, s. 25).

Nielsen jakaa tietokonejärjestelmien käytettävyyden viiteen osa-alueeseen: opittavuuteen, tehokkuuteen, muistettavuuteen, virheettömyyteen sekä tyytyväisyyteen (Nielsen, 1993, s. 26).

Opittavuus on kenties perustavanlaatuisin käytettävyyden osa-alue. Järjestelmän on oltava helposti opittavissa, jotta käyttäjä pääsee nopeasti käyttämään järjestelmää työn tekemiseen. Opittavuutta voidaan arvioida mittaamalla, onko käyttäjä kykenevä suorittamaan tietyn tehtävän. Opittavuutta arvioidessa tulee huomioida, että käyttäjillä on usein taipumus aloittaa järjestelmän käyttö heti sen perusteiden omaksumisen jälkeen, jolloin täydellisen oppimisen mittaaminen ei välttämättä ole mielekästä. (Nielsen, 1993, s. 27–30.)

Tehokkuus on työkäytössä usein arvostettu osa-alue. Järjestelmän on oltava tehokas, jotta käyttäjä voi järjestelmän käytön oppimisen jälkeen olla mahdollisimman tuottava. Tehokkuutta voidaan mitata mittaamalla tietyn tehtävän suorittamiseen käytettyä aikaa. Tehokkuutta on mielekästä mitata vasta siinä vaiheessa kun käyttäjä on riittävässä määrin oppinut käyttämään järjestelmää. (Nielsen, 1993, s. 30–31.)

Muistettavuus tarkoittaa sitä, kuinka hyvin satunnainen tai esim. lomalla ollut käyttäjä voi pidemmän käyttötaujan jälkeen ryhtyä käyttämään järjestelmää ilman, että käyttäjän tarvitsee opetella käyttö uudestaan. Muistettavuutta voidaan arvioida mittaamalla tietyn tehtävän suorittamiseen käytettyä aikaa, kun käyttäjä ei ole käyttänyt järjestelmää vähään aikaan. Toinen tapa on pyytää tehokkuustestin jälkeen käyttäjää kertomaan toimintonsa suorituksen vaiheista. (Nielsen, 1993, s. 31–32.)

Virheettömyys tarkoittaa järjestelmän toimimista niin, että järjestelmän toiminnot eivät johda käyttäjän työtehtävän virheisiin. Virheeksi määritellään toiminto, joka ei tuottanut käyttäjän tarkoittamaa lopputulosta. Myös käyttöä hidastavat tilanteet voidaan laskea omanlaisiksi virheikseen. Mikäli virhetilanteita tapahtuu, tulee käyttäjien tulla voida palautua niistä. Katastrofaalisia virheitä, kuten tiedostojen tuhoutumisia, ei järjestelmässä tulisi olla lainkaan. (Nielsen, 1993, s. 32–33.)

Tyytyväisyys tarkoittaa käyttäjien subjektiivista kokemusta järjestelmän käytön miellyttävyydestä. Tyytyväisyyttä on vaikeaa mitata objektiivisesti, eikä siinä määritelmän mukaan juuri järjeä olisikaan. Yleisin tapa tyytyväisyyden mittaamiseen on yksinkertaisesti kysyä käyttäjiltä näiden mielipidettä järjestelmän miellyttävyydestä. Tyytyväisyys on erityisen tärkeää järjestelmissä, joita ei käytetä työskentelyyn, kuten pelien tapauksessa. (Nielsen, 1993, s. 33–37.)

## 4.2 Animaatio käytettävyytutkimuksessa

Animaatiota on tutkittu melko kattavasti käytettävyytutkimuksessa aina sen teknisen mahdollistumisen ajoista lähtien. Suuri osa animaation tutkimuksesta keskittyy tiedon havaitsemiseen ja oppimiseen, ja animaatiota onkin tutkittu paljon tietokoneavusteisen opetuksen saralla.

Animaatio, ja liikkuva kuva yleensä, on muita visuaalisia medioita luonnollisempi tapa esittää asioita, koska se mukailee luonnollista näköaistiamme: ihminen on kehittynyt käsittelemään maailmaa ajallisena esityksenä, siis ikään kuin liikkuvana kuvana (Calder & Thomas, 2001; Justice, 2000).

Animaation hyödyllisyyden tutkiminen on lähtökohtaisesti ollut melko vaikeaa. Tutkimusten verrokkiryhminä toimivat usein teksti tai staattinen kuva, mikä johtaa helposti esitettävän informaation lähtökohtaiseen erilaisuuteen. Animaatio saakin tutkimuksissa usein epäriilua etua sille ominaisten lukuisien pienten, mutta merkityksellisten, tilanmuutosten vuoksi. Animaatio ei siis ole lähtökohtaisesti muita medioita helpommin omaksuttava, vaan sen liikkeen tarjoama lisätieto mahdollistaa sen tehokkuuden käyttöliittymissä. (Morrison & Traversky, 2002.)

### 4.2.1 Animaation vaikutustavat

Multimediajärjestelmän hyödyllisyyden syitä selitetään yleisesti ottaen kolmen kognitiotieteistä johdetun teorian kautta.

Kaksoiskoodausteorian (*dual coding theory*) mukaan ihmisellä on erilaiset aivojen järjestelmät sanallisen ja visuaalisen tiedon käsittelyyn (Payne, 2008, s. 69). Tämä mahdollistaa tiedon tehostetun omaksumisen molempia kanavia hyväksi käyttämällä. Kognitiivista kuormaa voidaan myös jakaa aivojen eri järjestelmiin muuttamalla osa esitettävästä tiedosta esitystavasta toiseen, kuten havainnollistamalla tekstimuotoista tapahtumaa animaatiolla.

Kognitiivisen taakan teorian (*cognitive load theory*) mukaan molempien järjestelmien suorituskyky (siis lyhytaikainen työmuisti) on melko rajoittunut, jolloin saman aikaisesti esitetyn tiedon omaksuminen rajoittuu noin 2-3 tekijään (Payne, 2008, s. 69). Liiallinen kognitiivinen taakka on hyvin tuttu useista arkikielen ilmauksista, kuten informaatioahky ja visuaalinen sekasotku.

Konstruktivistinen oppimisteoria (*constructivist learning theory*) olettaa, että oppimistapahtumassa oppijan on aktiivisesti valikoitava tietoa, muokattava se järkeväksi esitykseksi ja sitä kautta muodostettava yhteys jo opittuun tietoon (Payne, 2008, s. 69) Toisin sanoen ihminen suodattaa kaiken vastaanottamansa tiedon oman kokemuspohjansa läpi.

### 4.2.2 Animaatio ja oppiminen

Animaation käyttöä on tarkasteltu erittäin laajasti erilaisissa oppimista ja opettamista käsittelevissä tutkimuksissa, niin interaktiivisissa kuin ei-interaktiivisissakin ympäristöissä. Animaation oppimiskäytön tutkimuksessa vallitsee yleinen konsensus, että animaation läsnäolo ei sinänsä automaattisesti paranna oppimistapahtumaa, mutta se on hyvinkin mahdollista, mikäli animaatiota käytetään oikein (Mayer & Moreno, 2002).

Animaation ohjeistava käyttö jaetaan yleensä viiteen osa-alueeseen: kosmeettiseen, huomiota herättävään, motivoivaan, esittävään ja selkeyttävään funktioon (Justice, 2000; Knowlton et al., 2002). Näihin voidaan lisätä vielä tunteen herättämisen, huomion ohjaamisen sekä harjoitusten mahdollistaminen (Justice, 2000). Käyttöalueet sopivat myös käytettävyyteen sovellettuna, lukuun ottamatta harjoitteiden tarjoamista, joka on tarkoitettu ensisijaisesti opetuksellisiin ohjelmiin.

Ilmeisin animaation opetuksellinen käyttötilanne on tapahtuma, joka vaatii aikapohjaisen tiedon, kuten erilaisten toimenpiteisiin jaettavan tiedon, esittämistä (Knowlton et al., 2002). Animaatio mahdollistaa käsitteiden ajattelemisen ja oppimisen ajallisella tasolla tilallisen lisäksi, mikä on erityisen hyödyllistä prosessien, kuten kemiallisten reaktioiden, opettamisessa (Chang & Quintana, 2006; Morrison & Tversky, 2002). Interaktiivinen animaatio taas näyttäisi olevan hyödyllinen eritoten liikkuvien järjestelmien opetuksessa (Boucheix & Schneider, 2006).

Animaation on mielenkiintoisesti todettu myös mahdollistavan käsitteiden "vahingossa" oppimisen, katsojan sijoittaessa tiedostamattaan animaation tapahtumat omaan käsitykseensä todellisuudesta. Tämän tyyliässä oppimisessa toisaalta vaarana on, että katsojan oma käsitysmalli ei vastaakaan todellisuutta tai esityksen tarkoitettua viestiä. (Rieber, 1991.)

Oppimisen kannalta animaatio on havaittu hyödylliseksi erityisesti omaksuttaessa tietoa muutoin kuin syvällä tasolla (Liu et al., 2010). Epärealistisella ja abstraktilla esitystyylillä on huomattu olevan myös yhteys käsitteiden muistamiseen (Knowlton et al., 2002). Epärealistisen animaation on todettu olevan mahdollisesti fotorealistisempää tyyliä hyödyllisempi oppimisen kannalta, sillä se helpottaa elementtien havaitsemista ja ymmärtämistä (Morrison & Tversky, 2002).

Myös animaation haitallisista vaikutuksista oppimiseen on näyttöä. On todettu, että animaatio voi lisätä väärin käytettynä käyttäjän kognitiivista taakkaa (Grzondiel & Schnotz, 1999; Lowe, 1999). Kognitiivisesta liikakuormituksesta voi seurata valikoivasta tiedonkeruusta johtuva riittämätön mentaalimallin syntyminen, mikä on haitallista varsinkin syvempää ymmärrystä vaativassa oppimisessa (Lowe, 1999). Animaatio on havaittu haitalliseksi myös parioppimiselle, sillä kognitiivisesti raskas animaatio voi olla huonosti omaksuttavissa jo ennestään kognitiivisesti raskaan sosiaalisen vuorovaikutuksen aikana (Grzondiel & Schnotz, 1999).

Toisaalta animaation vaikutuksesta mentaalimallien syntymiseen ja syvään oppimiseen on saatu myös vastakkaisia tutkimustuloksia, animaation hyväksi (Boucheix, Schneider, 2006; Irani et al., 2007; Mayer & Moreno, 2002). Myös neutraaleista tuloksista on näyttöä (Liu et al., 2010). Tämä ristiriita voitaneen selittää jo aiemmin mainitulla näkemyksellä animaation oikeasta käytöstä suhteessa opetettavaan asiaan.

#### 4.2.3 Animaation käytön hyödyt käyttöliittymissä

Animaatiolla on joukko käyttöliittymiin positiivisesti vaikuttavia ominaisuuksia, jotka juontuvat animaation olemuksesta aikapohjaisena mediana.

Animaatiolla on mahdollista säästää ruututilaa. Koska animaatiolla voidaan esittää samassa tilassa periaatteessa ääretön määrä eri "näkyviä", voidaan animaatiolla säästää tehokkaasti tilaa. Tämä on luonnollisesti erityisen hyödyllistä tilanteissa, joissa fyysinen pinta-ala on rajoitettu. (Cards et al., 1993; McCrickard, 2000, s. 40.)

Liike ylipäänsä on erittäin tehokas keino – huomattavasti väri- ja muotokeinoja käyttäviä menetelmiä tehokkaampi – käyttäjän huomion herättäjänä, niin näkökentän keski- kuin äärialueillakin (Bartram et al., 2001). Koska liikkeen tunnistaminen tapahtuu aivojen näköhavainnon käsittelyn alkupäässä, on se myös kognitiivisen taakan näkökulmasta taloudellista (Bartram et al., 2001). Juuri liikkeeseen pohjautuva animaatio onkin havaittu hyödylliseksi huomion herättäjänä (McCrickard, 2000, s.41). Varsinkin näkökentän äärialueilla tapahtuvien muutosten havaitsemisen helpottuu huomattavasti animaatiota käyttäen (Anquetil et al., 2007).

Animaatiolla voidaan osoittaa tilan, kuten tiedoston siirron edistymisen, muuttuminen (McCrickard, 2000, s. 41). Animaation on todettu myös olevan erittäin tehokas keino ilmaista liikkeen suuntaa tai sen laatua (kuten kaarevuutta) (Anquetil et al., 2007). Animaatio onkin havaittu erityisen hyödylliseksi liikkeeseen perustuvien käsitteiden, kuten liikenteen, mallintamisessa (Anquetil et al., 2007; Bauer et al., 1994).

Animaatiolla voidaan näyttää tapahtumia, joita on vaikeaa esittää staattisesti, kuten pyyhkimin pyyhkimistoiminto (McCrickard, 2000, s. 41). Animaatio on todettu hyödylliseksi myös muutoin näkymättömien prosessien, kuten molekyylien toiminnan, ilmaisemisessa (Chang & Quintana, 2006; Knowlton et al., 2002). Animaatiosta on hyötyä myös muutoin vaikeasti ilmaistavien asioiden esittämisessä. Tällaisia asioita ovat mm. epävarmuuden ilmaiseminen kaavioissa (Brown, 2004) tai henkilöahmojen aikeiden ja tarkoituksien ilmaiseminen (Dogson & Gilles, 2004). Nämä havainnot tukevatkin vahvasti animaatioteorian käsitteitä animaation käyttömahdollisuuksista.

Animaatiolla voidaan helpottaa tapahtumien lopputuloksen ennakoitavuutta esimerkiksi kappaletta raahattaessa. Monimutkaisissa operaatioissa animaatiota voidaan käyttää tekeillä olevan prosessin lopputuloksen ”esikatseluun”, jolloin prosessin ymmärtäminen helpottuu ja käyttäjän kognitiivinen taakkaa vähenee. (Calder & Thomas, 2001.)

Animaatiosta näyttäisi olevan myös etua kausaalisten järjestelmien ymmärtämisessä (Knowlton et al., 2002). Erityisesti animaatiosta näyttäisi olevan hyötyä nopeaa päättelyä vaativissa kausaalista ajattelua vaativissa tilanteissa (Irani et al., 2007).

Käyttöliittymissä tapahtuvat muokkaustapahtumat antavat usein vaikutelman muokkauksen kohdistumisesta sijaiskappaleeseen itse käsiteltävän objektin sijaan: uusi, muokattu kappale usein vain korvaa muutoksen kohteena olevan vanhan kappaleen. Kappaleista voidaan tehdä todemman tuntuisia, esimerkiksi perinteisen animaation keinoin venyttämällä niitä liikkeen suunnan mukaisesti, ja luomalla niille massan tunnetta liikkeen vastustamisen keinoin. (Chang & Ungar, 1993; Calder & Thomas, 2001.)

Animaation on myös todettu parantavan käyttöliittymien käytön mielekkyyttä tekemällä siitä hausempaa. Yleisesti ottaen näyttäisikin siltä, että kevyesti animoitu käyttöliittymä koetaan täysin animoimatonta käyttöliittymää miellyttävämmäksi. (Calder & Thomas, 2001.)

#### 4.2.4 Animaation käytön haitat käyttöliittymissä

Siinä missä animaation aikapohjainen olemus tarjoaa useita hyödyllisiä käyttömahdollisuuksia käyttöliittymiin, voi animaatiosta joissain tapauksissa olla myös suoranaista haittaa.

Animaation aikapohjaisuudesta johtuen sen esittämä informaatio voi kadota animaation edetessä (Morrison & Treversky, 2002). Tästä on luonnollisesti eniten haittaa

tilanteissa, joissa järjestelmän tarkka edellinen tila on voitava muistaa vielä hetkenkin päästä. Käyttäjät voivat myös kokea menettäneensä ainakin osittain järjestelmän hallinnan, kun tietokone näennäisesti muuttaa asioita itsekseen ilman käyttäjän suoraa toimintaa (McCrickard, 2000, s. 42).

Myös animaation tilallinen epätarkkuus voi olla käytettävyydelle haitallista. Kappaleen sijaintia voi olla vaikea arvioida, mikäli sen sisäiset osat ovat liikkeessä: esimerkiksi juoksumatolla juoksevan ihmisen keskipisteen arviointi voi olla vaikeaa. Animaation onkin havaittu olevan pienessä määrin haitalliseksi pyrittäessä sijoittamaan kappaleita tarkasti käyttöliittymässä (Calder & Thomas, 2001).

Johtuen animaation vahvasta taipumuksesta kiinnittää käyttäjän huomio, voi se viedä häiritsevästi huomion pois nykyisestä toiminnasta. Animaatiota tulisikin käyttää hillitysti tilanteissa, jotka eivät vaadi käyttäjän välitöntä huomiota. (McCrickard, 2000, s. 41.)

Animaation yleiseksi haittapuoleksi mainitaan usein sen tietokoneen resursseja, lähinnä muistia ja suoritinaikaa, kuormittava taipumus (Card et al., 1993; McCrickard, 2000, s. 41–42). Järjestelmäresurssien kuormituksen lisäksi animaatio-objektien tuottaminen on myös usein staattista kuvaa tai tekstiä huomattavasti työläämpää. Varsinkin interaktiivisen animaation tuottaminen voi olla hyvinkin vaikeaa, koska animaatio-objektien luonteva vaikutus toisiinsa on yleisesti ottaen animaatioissa haasteellista – erityisesti mikäli kyseessä ovat ihmishahmot.



### 4.3 Pelit ja käytettävyystudkimus

Käytännön tarpeita vastaavaa digitaalisten pelien käytettävyyden arviointia on ollut olemassa niin kauan kuin itse pelejäkin, mutta tieteellisessä mielessä pelien käytettävyyttä alettiin tutkia laajemmin vasta 2000-luvun vaihteen jälkeen. Pelien käytettävyystudkimuksella on paljon yhteistä hyötyohjelmistojen käytettävyystudkimuksen kanssa, vaikkakin pelien ominaispiirteet muuttavat tarkastelukulmaa jonkin verran.

Digitaalisten pelien käytettävyyden tarve on kasvanut huomattavasti vuosien saatossa: alkuaikojen pelit olivat usein rakenteeltaan niin yksinkertaisia, ettei käytettävyyteen juurikaan tarvinnut kiinnittää huomiota (Sanchez-Crespo Dalmau, 1999). Esimerkiksi Pong-pelissä näkyvät elementit olivat laskettavissa yhden käden sormilla. Huolimatta ajan saatossa tapahtuneesta pelien monimutkaisuuden dramaattisesta kasvusta on ammattimainen pelien käytettävyyteen puuttuminen ollut peliteollisuuden sisällä melko vähäistä. Pelikehittäjillä ei ole juurikaan tapana ajatella suunnittelutyötään käyttäjien näkökulmasta, vaan he suunnittelevat pelejä ikään kuin itselleen (Jørgensen, 2004).

Nykyisten jättibudjeteilla tehtyjen pelien myötä kiinnostus pelien käytettävyyteen on kuitenkin kasvamaan päin. Pelien kehitystyön paisuttua satojen ihmisten yhteistyöksi ei kiinteä ydinryhmä enää voi hallita koko prosessia, jolloin kehitystyöhön tarvitaan käytettävyydsasiantuntijoita. Lisäksi pelien markkinoiden kasvettua koko väestön kattavaksi eivät pelien pelaajat enää ole niiden tekijöiden kaltaisia tietotekniikan asiantuntijoita, jolloin käytettävyyden tarve korostuu entisestään. Myös uudet alustat ja tekniikat (kuten mobiilipelaaminen ja liiketunnistus) luovat täysin uusia käytettävyydskysymyksiä. (Isbister & Schaffer, 2008.)

Pelien käytettävyyden tutkimisen, kuten käytettävyyden yleensäkin, perimmäinen tarkoitus on yksinkertaistettuna tehdä tuotteista parempia niiden käytön helpottamisen kautta. Peliteollisuudessa tehdyt käytettävyystudkimukset on yleisesti ottaen koettu erittäin hyödyllisiksi (mm. Dobson 2011; Laitinen, 2006).

Käytettävyydessä epäonnistuminen haittaa pelin yleistä käyttöä ja voi vaikuttaa negatiivisesti pelin yleiseen laatuun (Pinelle et al., 2008a). Käänteisesti tarkastellen käytettävyyteen panostaminen voi siis toimia osatekijänä pelin menestymiselle (Fulton & Lucas, 2004). Opetuspelienkin tapauksessa pelin käytettävyyden asteella on huomattu olevan vaikutus opetettavan materiaalin omaksumiseen (Kostras et al., 2009; Bugga et al., 2007). Pelin käytettävyydellä on todettu olevan myös vaikutus pelin ostopäätöksen teossa (Marghescu & Rajanen, 2006).

#### 4.3.1 Pelien käytettävyyden määrittely

Pelien käytettävyyden määrittelyn lähtökohdaksi otetaan usein ISO 13407 -standardin mukainen käytettävyyden määritelmä, jonka mukaan käytettävyys on ominaisuus joka mittaa tietyn tuotteen tehokkuutta, hyötysuhdetta ja käyttötyytyväisyyttä ennalta määrättyssä käyttötilanteessa ja käyttäjäryhmässä.

Tehokkuudesta puhuminen on kuitenkin hieman epämieliekästä pelikontekstissa, sillä pelien tarkoituksena ei ole maksimaalinen tuottavuus vaan viihdyttäminen. ISO-määritelmän tärkein määre olisi siis käyttäjän tyytyväisyys. (Federoff, 2002, s. 8.)

Tavoitepohjaisemman määritelmän mukaan pelikäytettävyys tarkoittaa pelaajan mahdollisuutta oppia, hallita ja ymmärtää peliä (Pinelle et al., 2008a). Tämä määritelmä

on hyvin lähellä tämän luvun alussa esitettyä Nielsenin tietokonejärjestelmien käytettävyyden määritelmää. Merkittävin ero on sanan ”peli” käyttäminen. Pinelle ym. määritelmässä siis jo oletetaan kyseessä olevan pelitapahtuma, jolloin tehokkuuden ja opittavuuden käsitteitä ei voida tarkastella hyötyohjelmien näkökulmasta.

Pelien käytettävyydessä ollaankin lähellä käyttäjäkokemuksen käsitettä (*UX, user experience*), joka laajentaa käyttötilanteen tarkastelua käytettävyyttä laajemmaksi, kokonaisvaltaiseksi kokemukseksi (Lazarro, 2008, s. 680). Merkittävä ero käyttäjäkokemuksen ja pelaamisen kokemisen välillä on kuitenkin pelaamisen tunnepohjaisuus (Lazarro, 2008, s. 682).

Tässä tutkimuksessa pelien käytettävyys määritellään Pinelle ym. määritelmää (Pinelle et al., 2008a) mukaillen niiksi tekijöiksi, joiden avulla pelaajalla on mahdollista oppia, hallita ja ymmärtää peliä määrättyssä käyttäjäryhmässä ja käyttötilanteessa, painottaen pelien ominaisluonnetta viihdesovelluksina.

Pelien käytettävyys ei ota suoranaisesti kantaa useisiin pelattavuuden tekijöihin, kuten viihdyttävyyteen tai pelin juonen laatuun (Pinelle et al., 2008a). Samoilla linjoilla ovat myös Caplan ym., jotka rajaavat pelien käytettävyyden niiksi tekijöiksi, jotka koskettavat pelin käyttöliittymää ja elementtejä joiden avulla pelaaja on kosketuksissa pelimaailmaan (Caplan et al., 2004). On kuitenkin huomattava, että käytettävyydellä voi olla epäsuora vaikutus myös pelin elämykselliseen puoleen, sillä huono käytettävyys voi osaltaan vaikuttaa esimerkiksi pelin juonen ymmärtämiseen.

#### 4.3.2 Pelien käytettävyyden osa-alueet

Chuck Clanton jakoi vuonna 1998 pelien käytettävyyden kolmeen osa-alueeseen: pelikäyttöliittymään, pelimekaniikkaan ja pelinomaisuuteen (Clanton, 1998). Clantonin urauurtava jaottelu on harvoja pelien käytettävyyden jaotteluun pyrkivistä määritelmistä, ja sitä onkin käytetty sittemmin useissa pelialan julkaisuissa.

Käyttöliittymän osa-alue sisältää pelaajan fyysisen ohjausmekanismin (usein peliohjain, näppäimistö tai hiiri) sekä pelin ruudulla esittämät käyttöliittymäelementit (Clanton, 1998). Pelien tapauksessa käyttöliittymän erittelemisen ”itse pelistä” voi olla hankalaa, sillä useimmiten pelimaailma *on* käyttöliittymä, tai ainakin osa sitä. Käyttöliittymäelementit voidaan kuitenkin eritellä niiksi asioiksi jotka eivät sijaitse pelimaailman sisällä: valikot, ohjekentät, inventaario, piste- tai tilastotaulukot, jäljellä olevien siirtojen määrä jne. Käyttöliittymän käytettävyyttä voidaan arvioida tietyillä varauksilla samoin kriteerein kuin hyötyohjelmienkin käyttöliittymiä.

Pelimekaniikalla tarkoitetaan pelin sisäistä fysiikkaa ja toimintaa, eli sitä *miten* pelissä tehdään asioita (Clanton, 1998). Yleisesti ottaen tämä tarkoittaa pelin maailman rakennetta, kuten painovoiman vaikutusta, hyppyjen voimakkuutta, esineiden lentoratoja tai juoksunopeutta. Pelimekaniikka liittyy kiinteästi pelin sääntöihin, jotka määrittävät pelimekaniikan toiminnan ohjelmakoodissa, jolloin pelimekaniikan käytettävyys taas liittyy näiden sääntöjen ymmärrettävyyteen ja opittavuuteen.

Pelinomaisuus taas tarkoittaa pelitutkimuksesta tuttua pelinomaisuuden käsitettä, eli sitä *mitä* pelissä tehdään (Clanton, 1998). Pelinomaisuuden käytettävyyttä on hieman vaikea tarkastella käytettävyyden käsitteiden näkökulmasta; merkittävin tekijä lienee pelaajan käyttötyytyväisyys pelin pelinomaisuuteen.

Määritelmä siitä mikä pelissä on osa peliä – siis sen pelinomaisuutta – ja mikä käyttöliittymää, voi olla vaikeaa määrittää, ja käsitykset myös muuttuvat pelaajien ja

pelien kehittyessä (Juul & Norton, 2009). Esimerkiksi 80-luvun roolipeleissä, kuten *Eye of the Beholder*, ei pelissä ollut sisäänrakennettua karttatoimintoa; pelaajan eksyminen sekä kartan rakentaminen kynällä ja paperilla oli osa peliä ja siitä nauttimista. Sitä vastoin uudemmissa saman genren peleissä, kuten *Oblivion*, karttatoiminnon puute nähtäisiin jo räikeänä käytettävyysongelmana, sillä pelinomaisuuden odotetaan nykyisin muodostuvan täysin muista elementeistä.

Pelien käytettävyysongelmat ja painopisteet voivat vaihdella merkittävästi myös pelien genren mukaan. Nopeaa toimintaa vaativissa peleissä käyttöliittymän osa-alueen tekijöiden merkitys korostuu, kun taas syvempää ajattelua vaativissa strategiapeleissä esimerkiksi kulloinkin saatavilla olevan avun määrä on tärkeämpää. (Pinelle et al., 2008b.)

#### 4.3.3 Pelien käytettävyyden ominaispiirteitä

Digitaalisten pelien käyttöliittymien alkuaskeleet ovat olleet hyvin erilaiset hyötyohjelmien käyttöliittymien kehitykseen verrattuna. Koska pelit painottavat usein (laskennallista) suorituskykyä enemmän kuin käyttöjärjestelmän kanssa yhteneväistä käyttöliittymää, on ne usein suunniteltu pelattavaksi käyttöjärjestelmän ulkopuolisessa, täysin omassa käyttöliittymässään. (Brown et al., 2005.)

Osittain tästä johtuen pelien käytettävyys on kehittynyt hyötyohjelmista eroavaksi, joskin molemmista löytyy paljon yhteneväisiä piirteitä. Yhteneväisiä piirteitä ovat mm. oppiminen, motivaatio, mentaalimallit, kontrollit ja palautteen merkitys (Jørgensen, 2004).

Pelien käytettävyyden kenties oleellisin erityispiirre on pelien tarkoituksellinen vaikeus (Jørgensen, 2004). Pelin määritelmä pitää jo itsessään sisällään haasteen läsnäolon, minkä vuoksi pelejä ei ole mielekästä tarkastella puhtaasti perinteisen käytettävyyden näkökulmasta. Siinä missä perinteisen käytettävyyden mottona toimii ”helppo oppia, helppo hallita”, sopisi pelien käytettävyyteen paremmin ”helppo oppia, vaikea hallita” (Jørgensen, 2004). Perinteisen käytettävyyden näkökulmasta tämä myös tarkoittaa virheettömyyden vaatimuksen hylkäämistä, sillä pelaajat odottavat tekevänsä virheitä pelitapahtuman aikana. Ohjelmointivirheistä johtuvia virheitä, kuten ohjelmiston kaatumisia, ei peleissäkään luonnollisesti saisi olla.

Ironisesti pelin käytettävyyden lisääminen siis voikin saada aikaan huonomman pelin, aiheutuen sen pelattavuuden heikentymisestä. Peleissä onkin hyvin tavanomaista sulkea pelaajalta tarkoituksella pois "helppoja" ratkaisumalleja, jolloin pelaaja joutuu käyttämään aikaa ongelman ratkaisemiseen. (Fellow & Kücklich, 2004, s. 22.)

Toisinaan (osittainen) huono käytettävyys voi olla toisinaan jopa tavoiteltavaa. Raskaan luokan strategiapeleiltä voidaan suorastaan olettaa kankeaa käyttöliittymää, joka alan harrastajien silmissä erottaa pelin valtavirran pikaruokamaisesta pelaamisesta (Sanchez-Crespo Dalmau, 1999). Käytettävyyden tarkoituksellista hankaloittamista käytetään toisinaan myös pelillisenä elementtinä, esimerkiksi kääntämällä ohjaussuunnat ympäri pelihahmon ollessa huumautuneessa tilassa.

On kuitenkin huomattavaa, että pelin haasteen tulisi muodostua pääasiallisesti pelattavuuden kautta, eikä itse käytön vaikeudella. Toisin sanoen haasteen ei tulisi ulottua pelin käytettävyyden käyttöliittymän tai pelimekaniikan osa-alueille (Clanton, 1998).

Pelien opittavuuteen liittyen pelin käytön alkuvaiheet ovat hyötyohjelmiakin kriittisempiä. Peleissä alkuvaikeus on erityisen tärkeä, minkä vuoksi pelin alkuvaiheen käytettävyyden tärkeyttä ei voi liiaksi korostaa (Fulton & Lucas, 2004). Hyötyohjelmien tapauksessa käyttäjän on usein ”pakko” käyttää ohjelmistoa, mutta pelin käyttäjä voi yksinkertaisesti vain lopettaa pelin ja siirtyä tekemään jotain muuta. Tätä korostaa entisestään pelaajien yleinen ohjeiden lukemisen vieroksuminen – pelaajat haluavat päästä mahdollisimman pian itse asiaan, eli pelaamiseen.

Eräs pelien käytettävyyteen oleellisesti liittyvä termi on immersio, jolla tarkoitetaan pelin fantasiaelementin voimakkuutta, pelimaailmaan uppoutumista ja ”siellä olemisen” tunnetta (Sweetser & Wyeth, 2005). Immersion luomiseen käytetään useita keinoja aina rytmityksestä ja juonesta pelihahmojen realismiin asti. Immersion käsitteessä piilee myös mielenkiintoinen paradoksi: peleissä korkea immersiotaso on miltei aina tavoiteltavaa, mutta täysin immerstiivinen peli ei olekaan enää peli, koska sitä ei ole mahdollista erottaa tosielämästä.

Immersion voimistamiseksi pelin käyttöliittymäelementit usein häivytetään käyttäjän näkymättömiin, jotta pelaaja ikään kuin unohtaisi käyttävänsä ainoastaan pikseleiksi projisoitua ohjelmakoodia (Federoff, 2002, s. 9; Sanchez-Crespo Dalmau, 1999). Pelistä nauttiminen immersion kautta ei ymmärrettävästi ole mahdollista, mikäli pelissä on käytettävyysongelmia, jotka kaappaavat pelaajan huomion pois itse pelaamisesta (Brown & Cairns, 2004).

Vaikka pelit ovatkin lähtökohtaisesti hyötyä tavoittelemattomia sovelluksia, ei pelien käytettävyydestä ei voida täysin poissulkea tehokkuuden tarvetta. Pelinomaisuuteen kuulumattomat tekijät (käyttöliittymä, valikot, latausruudut ym.) voivat tehostuudellaan haitata pelin käyttöä ja ennen kaikkea pelistä nauttimista. Myös pelistä nauttiminen pelaajan taidokkuuden todistamisen kautta vaikeutuu, mikäli pelissä on tehokkuuteen vaikuttavia ongelmia.

Muita pelien käytettävyyden ominaispiirteitä ovat käytön vapaaehtoisuus sekä käyttötilanteen rajoittuminen pelin sisään toimistotyölle tyypillisten rinnakkaisten ohjelmien ja limittäisten käyttötilanteiden sijaan (Jørgensen, 2004). Pelien tyypillinen käyttäminen onkin usein hyötyohjelmia täysvaltaisempaa, ja jatkuva interaktiivisuus vaatiikin käytettävyyden kannalta erityishuomioita (Pinelle et al., 2008a).

Pelien tapauksessa käyttäjäryhmä on useimmiten määritelty jo aivan suunnittelun alkuvaiheessa: mustavalkoinen, tuhansien käyttäjien ponisimulaattori aikuisilla juonikoukeroilla ja hektisellä toiminnalla höystetyllä raskaalla strategiaosuudella tuskin olisi kummoinen kassamagneetti. Käytettävyyden näkökulman määrittelemisen käyttäjäryhmittäin siis tapahtuu ikään kuin luonnostaan. Käyttöympäristönä taas toimii miltei aina pelaajan koti, joskin esimerkiksi mobiilipelien tapauksessa käyttöympäristön erityisvaatimukset ovat huomattavan erilaiset.

#### 4.3.4 Pelien käytettävyyden arviointi ja parantaminen

Pelien käytettävyyttä voidaan arvioida ja parantaa koko niiden kehityskaaren aikana. Eritoten alkuvaiheessa toteutettu käytettävyytutkimus on hyödyllistä, sillä ongelmakohtien korjaaminen varhaisissa kehitysvaiheissa on huomattavasti halvempaa (Dobson, 2011).

Yleisin ja hyvin tärkeä keino pelien käytettävyyden, kuten useiden muidenkin pelin osaluokkien, arvioinnissa on prototyyppi (Federoff, 2002, s. 20–23 & 36). Prototyypin

avulla peliin saadaan varhainen ”näppituntuma”, joka ei ole mahdollista tekstin, kuvien tai videon keinoin.

Toinen käytettävyytutkimuksesta johdettu, pelikehityksessä usein käytetty metodi on käyttäjättestaus, jossa loppukäyttäjää hyvin edustavat henkilöt käyttävät tuotetta suunnittelijoiden tarkkaillessa mahdollisia ongelmia. Kattavana ajatuksena käyttäjätestauksessa on sijoittaa tuote oikeaan käyttötilanteeseen, jolloin ongelmien syyt ja seuraukset voidaan havaita oikeassa yhteydessä. Pelien tapauksessa eritoten testaustilanteen rentouteen tulisi kiinnittää huomiota realistisemman, kotioloja jäljittelevän, käyttötilanteen saavuttamiseksi. (Dobson, 2011.)

Eräs varsin yleinen keino pelien käytettävyyden parantamiseksi on heuristiikkojen, eli suunnitteluvaiheessa käytettyjen ”nyrkkisääntöjen” ja tarkastuslistojen, käyttö. Niiden tarkoitus sekä on toimia muistilistana että auttaa suunnittelijoita kiinnittämään huomiota asioihin, joita he eivät ehkä muutoin tulisi ajatelleeksi (Pinelle et al., 2008a). Heuristiikkojen käytöllä voidaan suhteellisen nopeasti ja edullisesti korjata pelien käytettävyysongelmia sekä parantaa pelien yleistä käytettävyyttä (Federoff, 2002; Pinelle et al., 2008a).

**Taulukko 1.** Animaatiota sivuavia pelien käytettävyyshauristiikkoja.

Heuristiikka	Lähde
Pelaajalle tulee antaa välitöntä palautetta hänen toiminnoistaan.	Caplan et al. (2004), Federoff (2002)
Pelaajalle tulee antaa tilannekohtaista apua, jottei hän jumittuisi pelissä tai joutuisi turvautumaan ohjekirjaan.	Caplan et al. (2004)
Käyttöliittymän tulee olla niin ei-tungetteleva kuin mahdollista.	Caplan et al. (2004), Federoff (2002)
Pelin tulee reagoida pelaajan toimintoihin ennustettavalla ja johdonmukaisella tavalla.	Pinelle et al. (2008a)
Tekoälyn toiminnan tulee olla ennakoitavaa ja järkeenkäypää.	Federoff (2002) Pinelle et al. (2008a)
Pelaajan tulee saada riittävästi tietoa pelin tilasta.	Pinelle et al. (2008a)
Pelin tulee tarjota koulutus pelin käyttöön sekä ohjeita.	Pinelle et al. (2008a)
Visuaalisten esitysten tulee olla selkeitä ja sujuvasti hallittavia.	Pinelle et al. (2008a)
Pelaajan on voitava jatkuvasti nähdä pisteensä ja pelihahmonsa tila.	Federoff (2002)
Pelimekaniikkojen tulee tuntua luonnollisilta.	Federoff (2002)
Pelin tulee palkita pelaajaa.	Federoff (2002)
Visuaalisia tehosteita ja ääntä tulee käyttää kiinnostuksen herättämiseen.	Federoff (2002)
Pelissä käytettävät taidot tulee opettaa varhaisemmassa pelin vaiheessa.	Federoff (2002)

Heuristiikat eivät myöskään tee oletuksia testattavan sovelluksen käyttötarkoituksesta, mistä johtuen ne sopivat hyvin peleille ominaisiin vapaata tutkimista hyödyntäviin tilanteisiin (Pinelle et al., 2008a). Heuristiikkojen käyttö on mainittu olevan hyödyllistä varsinkin tuotannon alkuvaiheissa (Caplan et al., 2004).

Heuristiikkoja voivat osittain käyttää myös kehittäjät jotka eivät ole käytettävyyssiantuntijoita, mikä mahdollistaa niiden käyttämisen pienemmissäkin kehitystiimeissä. Heuristiikkojen käytössä tulisi kuitenkin aina pitää mielessä niiden ohjeellinen rooli, ettei heuristiikkojen orjallinen seuraaminen syrjäyttäisi kehittäjien omaa näkemystä pelin toiminnasta.

Tunnettuja pelien käytettävyyttä käsitteleviä heuristiikkoja ovat Caplan ym. (Caplan et al., 2004), Melissa Federoff:n (Federoff, 2002) sekä Pinelle ym. (Pinelle et al., 2008a) heuristiikkalistaukset. Kyseiset tutkimukset ovat lisäksi niitä harvoja tekstejä, joissa otetaan konkreettisesti ja kattavasti kantaa siihen, millä käytännön keinoilla pelien käytettävyyttä voidaan parantaa.

Taulukossa 1 on koottu eri lähteistä listaus pelien käytettävyyshauristiikoista jotka sivuavat animaation käyttöä. Heuristiikat ovat hyvin yleisellä tasolla, ja käytännössä miltei kaikkia heuristiikkoja voitaisiinkin soveltaa myös animaation käytön ulkopuolelle. Heuristiikoissa ei oteta suoraan kantaa siihen, millä tavoin pelin käytettävyyys parantuu kyseisen säännön noudattamisesta, joten heuristiikkojen soveltamisen onnistuminen jää lähtökohtaisesti aina niiden käyttäjän vastuulle.

## 5. Animaation vaikutus pelien käytettävyyteen

Tässä luvussa käsitellään animaation vaikutusta pelien käytettävyyteen pohjautuen edeltävään tutkimustietoon. Luvussa esitettävä teoreettinen kehikko ryhmittelee animaation käytettävyyshyödyt peleille alikokonaisuuksiksi, ja käsittelee näiden kokonaisuuksien mahdollisuudet erikseen kullekin kokonaisuudelle. Tulosten toimivuutta käytännön pelisuunnittelun kannalta testaan luvussa 6 esitetyllä määrällisellä arviointitutkimuksella, joka sekä testaa teoreettisen kehikon sopivuutta käytäntöön, että tarkastelee sen yleistä laatua.

Tulokset on jaettu Chuck Clantonin (Clanton, 1998) aiemmin edellisessä luvussa esittämän pelien käytettävyyden osa-alueiden mukaan kolmeen pääosioon:

### 1. Käyttöliittymä

### 2. Pelimekaniikka

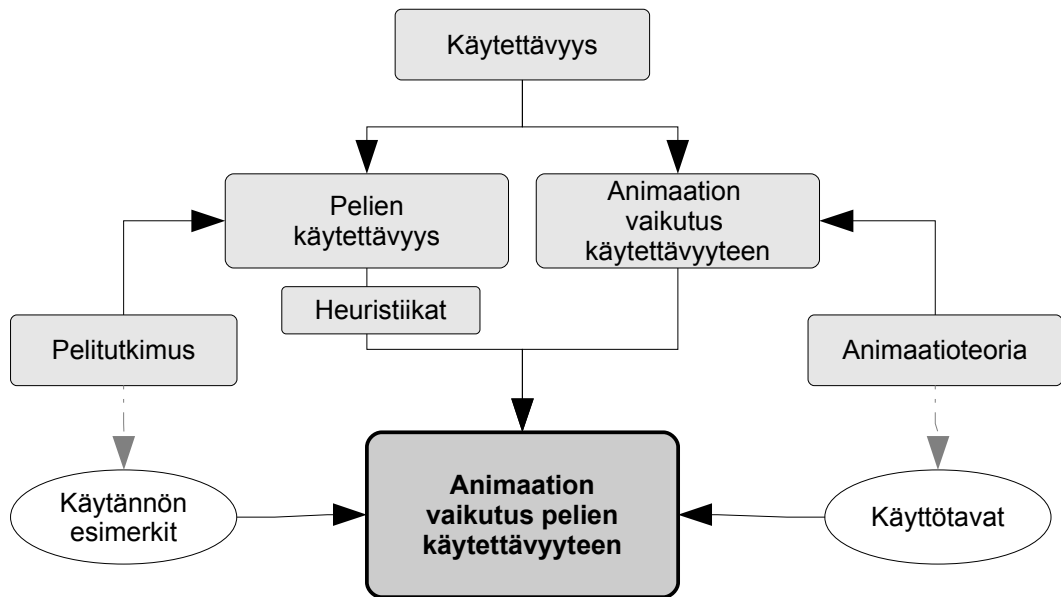
### 3. Peliomaisuus

läästään huolimatta Clantonin jaottelu on miltei ainoita pelien käytettävyyttä selkeästi ryhmitteleviä jaotteluja. Lisäksi se sopii hyvin animaation näkökulmaan sovelletuksi yleispiirteisestä luonteestaan johtuen. Jaottelu palvelee myös hyvin käytännön peliteollisuuden tarpeita, sillä osa-alueet voidaan tarvittaessa jaotella vastuualueittain tai työtehtävittäin. Tuloksissa mainittujen erityisryhmien lisäksi jokainen osa-alue voi luonnollisesti olla hyödyllinen myös käytettävyyssuunnittelijoille ja -testaajille.

Tuloksena esitettävän teoreettisen kehikon synty on kuvattu kuvassa 5. Tulokset pohjautuvat käytettävyyden perusteisiin, joista tarkasteltiin lähemmin luvussa 4.2 animaation vaikutusta käytettävyyteen sekä luvussa 4.3 pelien käytettävyyden erityispiirteitä. Pelien käytettävyyden määritelmä perustuu luvun 2 pelitutkimuksen teoriaosuuteen ja vastaavasti animaation käytettävyyshaikutukset nojaavat luvun 3 animaatioteoriaan.

Tulosten jaottelu perustuu vahvasti luvun 4.2 animaation mahdollisuuksien yhdistämiseen luvun 4.3.3 käytettävyyden ominaispiirteisiin sekä luvussa 4.3.4 listattuihin pelien käytettävyyshauristiikkoihin. Jaottelu toteutettiin listaamalla kaikki aiemmin esitetyssä teorialiedossa mainitut mahdolliset käyttöalueet, jotka sitten yhdisteltiin loogiseksi kokonaisuudeksi. Kutakin kokonaisuutta on sitten tarkasteltu edelleen pelin käytettävyyden näkökulman kautta, käyden läpi animaation mahdolliset hyödyt kyseisessä kokonaisuudessa. Kokonaisuuden asiasisältöä on havainnollistettu pelien kautta esitetyillä konkreettisilla esimerkeillä. Myös animaation oleellimmat käyttötavat kullekin osuudelle on tuotu esille, mikäli sen kertominen on oleellista asiasisällön kannalta.

Tuloksissa pelien käytön määritelmän oppiminen, hallinta ja ymmärtäminen kietoutuvat erottamattomasti yhteen, löydösten vaikuttaessa käytettävyyteen usean eri näkökulman kautta. Pelien ominaisluonteesta johtuen kaikki saatavat käytettävyyshyödyt johtavat pohjimmiltaan käytön tyytyväisyyteen, sillä pelien pelaamista ei ole suoranaisesti mahdollista hyötyä.



**Kuva 5.** Tulosten luontiprosessi - animaation vaikutukset pelien käytettävyyteen

Animaation vaikutuksissa tulee muistaa pelin käytön helppouden kaksinaisuus: pelin helppouden tulee ennen kaikkea merkitä pelaamistapahtuman helppoutta *käyttönä*, ei pelin sisäisten tapahtumien helpottamista. Toisin sanoen pelaajan on saatava tarvittava tieto toimintaansa varten ja voitava vaivattomasti toteuttaa nämä toiminnot – se, onko toiminnoista pelissä pärjäämisen kannalta hyötyä, riippuu täysin pelitilanteesta ja on merkittävä osa pelaamisen viehätystä.

Animaation rooli pelien käytettävyydessä ja nautittavuudessa korostuu immersion kautta, johtuen animaation luonnollisuudesta. Mikäli animaatiota käytetään osana pelimaailmaa tai vain hillitysti, voi se taka-alalla toimiessaan tarjoten vaivihkaa lisätietoa pelin tapahtumista ja selkeyttää pelin maailman asioiden ja toimintojen syitä ja seurauksia. Animaation luonnollisuus mahdollistaa käsitteiden ilmaisemisen niin, ettei pelaaja tule edes ajatelleeksi pelin tapahtumien olevan läsnä käytettävyydellisistä syistä. Animaatiota voidaan siis käyttää eräänlaiseen ”vahingossa oppimiseen” (Rieber, 1991).

## 5.1 Käyttöliittymä

Käyttöliittymän osa-alue pelien käytettävyydessä tarkoittaa pelin fyysistä ohjausta ja ”perinteisiä” ruudulla näkyviä käyttöliittymäelementtejä.

Käyttöliittymän osa-alue on perinteisen käytettävyyden ilmeisin kohde, sillä se on usein pelin staattisin ja eniten hyötyohjelmia muistuttava osuus. Animaation kannalta käyttöliittymän osa-alueen käytettävyyden vaikutukset keskittyvät pitkälti samoihin seikkoihin kuin hyötyohjelmienkin puolella, eli käytön tehokkuuteen ja hyöty-suhteeseen.

Peliteollisuudessa käyttöliittymän osa-alueen tuloksia voivat hyödyntää interaktio- ja käyttöliittymäsuunnittelijat, sekä jossain määrin matalamman tason pelisuunnittelijat.



### 5.1.1 Käyttöliittymän luonnollisuus

Peleissä pyritään usein elokuvien tapaan häivyttämään itse median näkyvyys teoksessa, ja pelaaja pyritään saamaan unohtamaan kyseessä olevan peli, ikään kuin pelin tapahtumat tapahtuisivat oikeasti ja pelaajahahmo olisi luonnollinen jatke pelaajalle itselleen. Tällöin kaikki käyttöliittymään viittaavat, pelin keinotekoisuudesta muistuttavat tekijät koetaan haittaaviksi. Koska peleissä kuitenkin käytännön pakosta on aina oltava joitain käyttöliittymäelementtejä, pyritään niistä varsin usein tekemään ikään kuin osa pelin maailmaa. Myös varsinaiset käyttöliittymäelementit on mahdollista naamioida osaksi pelimaailmaa, kuten pelissä *Dead Space*, jossa käyttöliittymäelementit on sijoitettu osaksi pelihahmon avaruuspukua.

Animaatio on ihmiselle erittäin luonnollinen tapa hahmottaa asioita, johtuen ihmisen tottumuksesta tarkastella maailmaa aikapohjaisena esityksenä (Calder & Thomas, 2001; Justice, 2000). Animaatio voi siis sopia käyttöliittymän tiedon, ja varsinkin tiedon muuttumisen, esittämiseen paremmin kuin staattiset keinot (teksti tai kuva). Tämä voi vaikuttaa merkittävästi varsinkin pelin käytön oppimiseen, sillä pelaajan ei tarvitse tulkita järjestelmän esitystapoja, vaan tulkinta tapahtuu ikään kuin itsestään jokapäiväiseen todellisuuteen pohjautuen.

Eräs hyvin tyypillinen animaation käyttötapa luonnollistamisessa on pelihahmojen tekstimuotoisen puheen animointi. Tässä tekniikassa luonnollista puheen aikapohjaisuutta ja rytmiä mallinnetaan animoimalla näytölle ilmestyvä teksti kirjain tai sana kerrallaan, jolloin se muistuttaa puhuttua kieltä enemmän kuin jos koko teksti olisi näkyvissä kerralla. Tekniikkaa käytetään usein teknisesti rajoittuneissa ympäristöissä, kuten tallennus- ja suoritinkapasiteetiltaan rajoitetuissa laitteissa, sekä tuotannoissa joissa ei ole resursseja tai mahdollisuuksia kaiken tekstin ääninäyttelemiseen.

Ei-verbaalinen viestintä on myös vahvuus globaaleilla markkinoilla, koska se ei juurikaan vaadi resursseja käännösvaiheessa. Tämä luonnollisesti pienentää pelikehityksen kustannuksia. (Sanchez-Crespo Dalmau, 1999.)

### 5.1.2 Tilan säästäminen

Animaatiota voidaan käyttää näyttötilan säästämiseen näyttämällä samassa tilassa eri tietoa suhteessa aikaan (McCrickard, 2000, s. 40). Tämä voi osaltaan selkeyttää pelin sisällön hahmottamista liiallisen informaation vähentämisen keinoin, sekä parantaa pelin visuaalista ilmettä.

Peleissä tilan säästämistä käytetään hyödyksi pääasiallisesti käyttöliittymään liittyvissä toiminnoissa, kuten vaihtuvien tilastojen tai valinnan esittämiseen. Esimerkiksi romurallipelissä ajoneuvon vahingoittuneiden osien tiedot voidaan kuvata vahinkonäkymässä vuorotellen, ilman että sama tieto olisi jaettava erillisiin näkymiin tai pienennettävä näkymän kokoon sopivaksi.

Mikäli animaatiota käytetään pääasiallisesti säästämään ruututilaa, tulee informaation aikapohjaisuus ottaa huomioon; animaatiolla ilmaistava tieto voi sopia huonosti tilanteisiin, joissa pelaajan on voitava tarkastella käyttöliittymän historiatieto.

### 5.1.3 Kognitiivisen taakan vähentäminen

Pelaamisen kognitiivisen taakan vähentämisen pääsyy on pelaajan ponnistelujen ohjaaminen asioihin, jotka ovat pelistä nauttimisen kannalta haluttuja. Pelaajan kognitiiviset resurssit tulee siis mahdollisuuksien mukaan suunnata niihin tekijöihin, jotka käsittelevät pelaamista, eikä niihin jotka käsittelevät pelimaailman ymmärtämistä.

Käyttöliittymissä visuaaliset muutokset ovat ongelmallisia. Ne yllättävät käyttäjän usein, vaatien tätä kiinnittämään keskittymiskykynsä käyttöliittymän käyttöön itse tekeillä olevan asian sijaan (Chang & Ungar, 1993). Animaatiota käytetään peleissä erittäin paljon pehmentämään erilaisia käyttöliittymän muutoksia, kuten elementtien siirtymistä tai niiden visuaalisen tilan (kuten värin) muutosta. Tällöin tilan muuttuminen tulee ilmaistuksi aikapohjaisesti, eikä käyttäjän tarvitse päätellä alku- ja loppupisteen välistä tapahtumaa.

Pelaamisen "tehokkuutta" voidaan parantaa kun käyttäjän huomiota ei rasiteta liikaa: peleissä on tavallista ilmoittaa asioista puolihuomaamattomasti, esimerkiksi animaatiolla, jolloin meneillään olevaa ajatusprosessia ei keskeytetä (Brown et al., 2005). Tällöin pelin kiivaassa vaiheessa olevan pelaajan ei tarvitse keskeyttää pelitapahtumaa, eikä hänen ehkä ole edes välttämätöntä huomioida tapahtumaa. Toisaalta pelin rauhallisemmassa vaiheessa pelaaja voi ikään kuin silmäillä pelimaailmaa, tiedostaen siellä tapahtuvia animaation keinoin esitettyjä tietoa. Animaation keinoista eritoten ajoitus sekä hidastus ja kiihdytys sopivat yllä mainittuun käyttöliittymäanimaatioon.

Kaksoiskoodausteorian mukaisesti osa pelin sisältämästä tiedosta, lähinnä tekstistä tai puheesta, voidaan siirtää animaation muotoon. Tällöin käyttäjän kognitiivista taakkaa voidaan pienentää, ja käyttäjä voi suunnata ajatuksensa käyttöliittymän sijaan pääasiaan – itse peliin. Lisäksi esitettyjen asioiden ymmärtäminen voi helpottua, kun useita kanavia käyttäen kognitiivisen käsittelyn ”kattoa” ei saavuteta niin helposti.

Animaatiota voidaan kognitiivisen taakan teorian mukaan käyttää myös suuremman tietomäärän paloitteluun pienemmiksi kokonaisuuksiksi aikapohjaisesti, jolloin käyttäjän kognitiivinen kuormitus pienenee. Esimerkiksi tanssipelissä hahmon tanssityylit voitaisiin esittää kaikki peräkkäin saman hahmon animaatioissa sen sijaan että ruudulla näkyisi joukko erillisiä, kukin tyylillään tanssivia hahmoja.

## 5.2 Pelimekaniikka

Pelimekaniikan osa-alue pelien käytettävyydessä käsittelee kaikkia pelimaailmassa tapahtuvia konkreettisia asioita. Nämä asiat ovat pelimaailman sisälle rakennettuja mekanismeja, eräänlaisia pelimaailman sisäisiä käyttöliittymiä. Pelimekaniikan käytettävyyden toimii pohjana pelinomaisuuden käytettävyydelle ja yleiselle käyttötilanteen nautittavuudelle: mikäli pelimekaniikan käytettävyydessä on käytettävyysongelmia, kumpuaa käyttäjän turhautuminen varmasti myös pelinomaisuuteen ja sitä kautta koko pelikokemukseen.

Pelimekaniikan käytettävyyden liittyy hyvin kiinteästi animaatioon. Pelimekaniikka käsittää miltei kaiken mitä pelaaja näkee – ja eräs yleisin peleissä nähtävä asia onkin juuri pelin hahmot ja niiden liikkuminen (Federoff, 2002, s. 12).

Jaottelun alueet ovat osittain päällekkäisiä ja animaatiolla on monessa tapauksessa useita rooleja samassa käyttötilanteessa. Peliteollisuudessa pelimekaniikan osa-alueen tuloksia voivat hyödyntää pelisuunnittelijat sekä visuaalisen toteutuksen henkilöstö.

### 5.2.1 Pelin tilan osoittaminen

Animaatiota voidaan käyttää kaiken peleissä näkyvän graafisen sisällön tilan osoittamiseen: huojuvat puut kertovat tuulen läsnäolosta ja sen voimakkuudesta, välkkyvät jalokivet niiden kiiltävyydestä (mikä usein yhdistetään niiden arvokkuuteen) ja valtoimenaan riehuva tuli hengenvaarallisen kuumasta alueesta. Asioiden olemusta voidaan siis niiden värin, koon ja pelillisten ominaisuuksien ohella kuvata tai korostaa animaatiolla.

Eräs animaation ja käytettävyyden välisen yhteistyön merkittävimmistä tekijöistä on pelihahmojen, eritoten elollisten olentojen, mahdollisuus kertoa olemuksellaan erinäistä tietoa niiden tilasta ja toiminnasta. Pelin aikainen hahmoanimaatio on jokaisessa alle 15 vuotta vanhassa digitaalisessa pelissä läsnä miltei koko pelitapahtuman ajan, joten miksei sitä voisi saman tien ottaa hyötykäyttöön? Samalla saadaan myös annettua jatkuvaa ja sulavaa palautetta pelaajalle tämän toimista (Caplan et al., 2004).

Jos pelihahmo on haavoittunut, sokaistunut tai vaikkapa pakenee paniikin vallassa, mahdollistaa animaatio kyseisen tilan ilmentämisen hyvin tehokkaalla, ilmeisellä ja miellyttävällä tavalla. Koska animaatio on koko ajan läsnä ja pelihahmot yleensä huomion keskipisteenä, saa pelaaja jatkuvasti suuntaa antavaa tietoa hahmojen tilasta ilman että hänen täytyisi vilkuilla vastaavaa tietoa esittäviä, yleensä ruudun reunalle sijoitettuja, käyttöliittymäelementtejä. Animaation luonnollisuus myös edesauttaa tiedon ymmärtämistä, kun pelaajaa ei vaadita tulkitsemaan käyttöliittymän symboleita. Erittäin tarkan numeerisen tiedon esittämiseen animaatio ei sen sijaan ole suotava keino. Animaation käyttöä ainoana tiedon esitystapana tulisi välttää myös silloin, kun pelielementti ei ole pelaajalle entuudestaan tuttu, kuten ihmishahmo tai arkielämän asia, jolloin tapahtuman tuttuudesta ei enää ole takeita.

Pelielementtien, lähinnä hahmojen, ”sisään upotettu” informaatio on myös sikäli käytettävyyttä tukeva, että se ei tee pelin käyttöliittymästä tungettelevaa – tieto esitetään ikään kuin huomaamatta osana pelimaailmaa. Dead Space -pelissä pelaajahahmon elinvoiman määrä kuvataan selkeästi pelaajahahmon liikkumisella: täysissä voimissa oleva hahmo hölkkää päättäväisesti tasaisin liikkein, kun taas kuolemaisillaan oleva hahmo laahaa raajojaan ja keinuttaa selkäänsä epätasaisesti askelten välillä. Animaatiolla ei sinänsä ole suoranaista vaikutusta hahmon toimintaan, sillä henkitoreissaan liikkuva hahmo ei esimerkiksi kompastu helpommin kynnyksiin, mutta liikkeen tyyli varoittaa tehokkaasti hahmon olevan kuolemaisillaan. Esitystapa tukee myös erittäin vahvasti pelin yleistä korkean immersion astetta.

Myös joitain ilmeisen konkreettisia toimintoja, kuten juoksemista tai taikajuoman nauttimista on huomattavasti helpompaa, komeampaa ja käyttäjäystävällisempää esittää sitä kuvaavalla animaatiolla tekstin tai kuvakkeen sijaan. Animaatiolla voidaan tehokkaasti ilmaista myös nopeutta ja sen muutosta: muurin harjalta hyppävällä hahmolla hiukset ja vaatteet lepattavat ilmanvastuksesta ja maahan laskeuduttuaan koko hahmo varusteineen nytkähtää, ilmaisten vastakkaista voimaa. Animaation keinoista varsinkin limittaiset liikkeet ovat hyödyllisiä ihmishahmoihin kohdistuvien voimien sekä liikkeen muutoksien ilmaisemiseen.

Civilization 3 -pelissä työläisten suorittama toiminto, kuten tien rakentaminen tai metsän hakkuu, on jatkuvasti näkyvillä kyseisen hahmon animaation keinoin. Toiminnon ymmärrettävyys on huomattava sarjan aiempiin peleihin verrattuna, joissa tien rakentaminen ilmaistiin kohteen päällä sijaitsevalla r-kirjaimella ( $r = \text{road}$ ). Samalla myös helpotetaan pelaajan muistitaakkaa poistamalla viittaus joskus epäselviinkin, usein tilan säästämiseksi minimalistisiin, merkintöihin.

Animaatio on todettu erittäin tehokkaaksi eritoten erilaisten aikapohjaisten toimintojen ja prosessien esittämisessä (Knowlton et al, 2002). Huomattava osa digitaalisista peleistä perustuu reaaliaikaisten tapahtumien, eräänlaisten pelimaailman sisäisten prosessien, hyväksikäyttöön. Tällöin käsitteiden ymmärtäminen nimenomaan aikapohjaisina tapahtumina voi olla pelin käytön kannalta oleellista. Animaatio voi ikään kuin pakottaa käyttäjän ajattelemaan tapahtumia aikapohjaisena tapahtumana näkyvien elementtien tilallisen ulottuvuuden lisäksi (Chang & Quintana, 2006; Morrison & Tversky, 2002). Esimerkiksi pelaajan toiminnon ajoittaminen suhteessa pelimaailman tapahtumiin voi helpottaa huomattavasti animaation käyttämisellä. Tästä erittäin tyypillinen esimerkki on pelihahmon hyppääminen liikkuvalla tasolle.

Aikapohjaisten prosessien ja pelillisen tiedon yhdistämisestä käytännön esimerkkinä toimii mm. Jagged Alliance 2 -pelin hahmojen liikkuminen: mitä kömpelömpi hahmo on, sitä hitaammalla ajoituksella hahmon juoksuanimaatiota näytetään, ja pelaaja pystyy täten arvioimaan paremmin pelihahmon siirtämiseen tarvittavaa aikaa. Tällöin todella hitaan hahmon juoksua voidaan piirtää animaation keinoista tutulla ”kakkosten” tai jopa ”kolmosten” (kolme peräkkäistä, samaa ruutua) tekniikalla. Uudemmissa peleissä, kuten kolmiulotteisessa Dark Souls -pelissä, hahmomallin animaatioissa liikkeen välitiloihin lasketaan lisää ruutuja, jolloin liike on tasaisemman näköistä kuin saman ruudun toistamisen tekniikassa. Fotorealistisemmän esitystavan ongelmana on kuitenkin saman animaatiomallin sopimattomuus toisistaan hyvin poikkeaviin nopeuksiin: erittäin hidas juoksuanimaatio voi näyttää siltä kuin pelihahmo leijuisi askeleesta toiseen. Pelkistetyimmässä Jagged Alliance 2 -pelissä vastaavaa ongelmaa ei juurikaan ole, sillä ei-fotorealistinen graafinen tyyli koetaan joka tapauksessa vai pelkistetyksi esitykseksi reaali maailman asioista.

## 5.2.2 Tekoälyn toiminnan ilmaiseminen

Tekoälyn – varsinkin personoitujen hahmojen ja pelin vastustajien – toiminta voidaan havainnollistaa luonnollisella ja pelimaailmaan sopivalla tavalla, ilman että pelaajalle täytyy alleviivata kyseessä olevan laskentaan pohjautuva tietokoneohjelma.

Varsinkin kokemattomien pelaajien mentaalimalli tekoälyn toiminnasta perustuu vahvasti sen ohjaamien hahmojen visuaalisiin piirteisiin, ja vasta pelikokemuksen kasvaessa tämä malli tarkentuu vastaamaan hahmojen todellista merkitystä pelille (Gonzalez et al., 2006). Animaatiolla voidaan siis tehokkaasti selkeyttää tehoilyhahmojen merkitystä sekä hyödyllisyyttä pelaajan toimia ajatellen.

Tekoälyn ohjaamien hahmojen näkymättömiä ominaisuuksia, kuten huomion kohdetta tai aikeita voidaan myös ilmaista tehokkaasti animaation keinoin. Henkilön katseen suunnalla on vahva vaikutus hänen toimintansa ymmärtämiseen: esimerkiksi, mikäli hahmo katsoo esinettä ja sen jälkeen tarttuu siihen, viestii katse tarttumistoimintoa edeltävästä ajatusprosessista (Dodgson & Gillies, 2004).

### 5.2.3 Havainnollistaminen

Peleissä esiintyy usein tarve havainnollistaa jonkun toiminnan suorittamista pelaajalle. Tavallisimmin tällaista tarvetta esiintyy pelin alkuosan tutoriaaleissa tai pelaajan ansaittua pelissä jonkun uuden ominaisuuden tai esineen. Usein havainnollistaminen tapahtuu jonkun toisen pelihahmon toimesta tämän hahmon toimiessa pelaajan kouluttajana tai kumppanina. Havainnollistamisella saadaan varmistettua että pelaaja näkee konkreettisesti kuinka toiminto suoritetaan suhteessa tilaan ja aikaan ilman että ohjeen antamista koettaisiin liian tungettelevana. Ymmärrettävästi havainnollistamisella onkin vahva yhteys pelin käytön oppimiseen.

Esimerkkinä pelissä *Another World* pelaaja saa käyttöönsä laserpistoolin, jonka käyttömahdollisuuksia (aseella voi ampumisen lisäksi myös luoda suojakentän) havainnollistetaan pian aseiden poimimisen jälkeen hyökkäävien sotilaiden toimesta. Ratkaisu toimii erittäin hyvin pelin immersion kannalta, se on harmoniassa pelimaailman uskottavuuden kanssa ja pelaaja kokee onnistumisen iloa ”löytäessään itse” käyttötarkoituksia juuri poimimalleen esineelle.

Kuuluisa esimerkki havainnollistamisen epäonnistumisesta on *Halo 3* -pelin alussa sijaitseva viidakkotehtävä. Tehtävässä joukko sotilaita (joista yksi on pelaajan ohjaama) tekee pakkolaskun viidakkoon, ensimmäisenä haasteenaan selvittää jyrkän kallioseinämän yli. Tekoälyn ohjaamat sotilaat siirtyvät kallion luo ja sotilaiden kiipeämistä havainnollistetaan selkeällä animaatiolla. Pelaajalla ei kuitenkaan ole käytössään toimintaa kiipeämiseen, jolloin lukuisat pelaajat ovat jääneet turhautuneina törmäilemään kallioseinää vasten. Vaikka kyseessä onkin pelin juonen tarvitsema käänne – pelaajan on tarkoitus joutua erilleen muusta joukosta – toimii havainnollistaminen väärin käytettynä pelaajaa vastaan, aiheuttaen vakavan käytettävyysongelman.

### 5.2.4 Palautteen antaminen

Animaatio on todettu erittäin tehokkaaksi keinoksi palautteen ilmaisemiseksi (esim. McCrickard, 2000, s. 41). Peleissä, varsinkin reaaliaikaisissa, pelin on annettava pelaajalle jatkuvasti palautetta niin pelimaailman tapahtumista kuin pelaajan toimienkin seurauksista. Annettava palaute voi olla aivan konkreettinen toiminto, kuten palapelin palan kääntyminen pelaajan ohjaimen painalluksen seurauksena, tai viestin sisältävä palaute pelaajan toiminnan seurauksesta.

Tyypillinen esimerkki viestin sisältävästä palautteesta on toiminnallisen roolipelin vihollisörkin kuolinanimaation sen jälkeen kun pelaajan on kohdistanut siihen miekaniskun. Tässä tapauksessa miekan iskun animaatio on sekä toiminta että palaute sen täytöntöönpanosta, ja örkin kuolinanimaatio sekä palaute pelillisestä tapahtumasta että viesti hyökkäyksen tehokkuudesta. Vastaavasti miekka voisi myös kimmota liioitellusti takaisin örkin mahtavasta panssarista, jolloin viestin sisältö myös sisältää vihjauksen käytössä olevan aseiden tehottomuudesta kyseistä olentoa vastaan.

Tällaisen viestin sisältävän palautteen antamista on hyödynnetty pelissä *Jagged Alliance 2*, jossa haulikolla lähietäisyydeltä päähän tähdättyä laukausta voi seurata makaaberin animaatio pään murskautumisesta verivanan saattelemana. Animaatio osoittaa erittäin yksiselitteisesti, että haulikko todellakin on kyseisessä pelissä tehokas ase lähietäisyydeltä käytettynä. Mikäli animoitua palautetta vertaa vaihtoehtoisin esitystapoihin, vaikkapa kirjalliseen ”vahinko: 84 pistettä”, on animaatiopalautteen konkreettisuus erittäin selkeä.

Palaute voi olla myös hienovaraisempaa, kuten Assasin's Creed 2 -pelissä, jossa pelihahmon nopeat suunnanmuutokset tapahtuvat massan luonnollista liikettä mukaillen pienellä viiveellä, mutta toiminnon toteutumisen alkaminen esitetään silti selkeästi pelihahmon viitan heilahtamisella. Tässä animaation limittäisiä liikkeitä on käytetty osoittamaan toiminnon aloittaminen, jottei pelaajalle jää epäilyä suoritetun ohjaimen toiminnon rekisteröitymisestä.

Hyvin yksinkertaistenkin kappaleiden liikkeen on havaittu aiheuttavan tunteen niiden vuorovaikutuksesta toisiinsa nähden (Bruner, 1986, s. 17–19). Peleissä pelimaailman hahmot ja objektit ovat usein miltei jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään, ja vaikutelmaa vuorovaikutuksen tunteesta voidaan vahvistaa animaation keinoin. Esimerkkinä Jagged Alliance 2, jossa pelihahmon ojentaessa tavaran toiselle hahmolle ilmaisee hahmojen käsien animaatio selkeästi niiden vuorovaikutuksen ja sen suunnan. Tämä yksinkertainen animaatio auttaa pelaajaa ymmärtämään, miksi esine siirtyi inventaarionäkymästä toiseen.

### 5.2.5 Käyttömahdollisuuksien osoittaminen

Digitaalisissa peleissä pelihahmon liikkuminen ja ”spontaani liikehdintä” kertovat pelaajalle myös paljon kyseisen pelihahmon pelillisistä mahdollisuuksista (Ekman et al., 2003, s. 7). Ilmiö on lähellä käytettävyytutkimuksesta tuttua affordanssin käsitettä, jonka mukaan ihminen havainnoi ympäristöään toiminnan mahdollisuuksien kautta. Pelihahmot siis ikään kuin houkuttelevat käyttämään niitä tietyllä tapaa ulkoisen olemuksensa ja animointinsa luoman vaikutelman ansiosta.

Esimerkiksi aggressiivisesti liikahteleva ja irvistelevä pelihahmo vihjaa pelaajalle hahmon olevan hyökkäävä, kenties jopa väkivaltainen, ja houkuttelee pelaajaa käyttämään pelihahmoaan juuri tällaista asennetta suosivissa tilanteissa. Vastaavasti hyvin varuillaan oleva pelihahmo vihjaa puolustuksellisesta tai välikohtauksia välttelevästä pelityylistä. Eniten ilmiöstä on hyötyä juuri pelaajahahmoon tai tekoälyn ohjaamiin hahmoihin sovellettuna, mutta toki sitä voi käyttää myös muihin pelimaailman hahmoihin ja objekteihin joiden kanssa pelaaja on vuorovaikutuksessa. Esimerkiksi tornin huojumisanimaatio houkuttelee pelaajaa yrittämään sen tukemista tai kaatamista, sen sijaan että tämä yrittäisi vaikkapa rakentaa torniin terassia.

Myös hahmon heikkoudet ja negatiiviset ominaisuudet – siis käännteinen affordanssi – ovat hyviä keinoja ohjatessa tietynlaisiin toimintamalleihin. Esimerkiksi nopea ja heiveröisen oloiseksi animoitu keijukainen ei houkuta pelaajaa käyttämään hahmoa nyrkkitaisteluihin. Ilmeisen mahdottomat tai hengenvaaralliset toiminnot johtavat todennäköisesti toisenlaisten toimintamallien yrittämiseen. (Ekman et al., 2003, s. 3–8.)

Käännteistä affordanssia käytetään erittäin hyvin Assasin's Creed 2:ssa, jossa nuuraa pitkin kävelevä pelihahmo liikkuu hitaasti, kyyristyneenä ja kädet levällään. Liikkeen ilmeisen varovaisuuden lisäksi liiketapa sulkee pois joitain käyttömalleja: nuoralla käveltäessä pelihahmo ei voi esimerkiksi miekkailla.

Käyttömahdollisuuden osoittamista voidaan käyttää myös pelimaailman ei-eläviin asioihin, jolloin animaatiota voidaan käyttää pelimaailman sääntöjen osoittamiseen. Prince of Persia -pelissä kaltevia tasoja pitkin ei voi kävellä, vaan pelaajahahmo on pakotettu liukumaan alaspäin niille laskeutuessaan. Tasojen kaltevuutta osoitetaan muodon lisäksi animaatiolla, jossa tasolla oleva hiekka valuu ja putoaa tasaiseen tahtiin pois tasolta.

Animaation keinoista käyttömahdollisuuksien osoittamiseen erityisen hyödyllisiä ovat liioittelu sekä liikkeen saatto ja limittäiset liikkeet. Varsinkin limittäiset liikkeet ja sen toissijaisten toimintojen osa-alue voivat auttaa ilmaisemaan pelihahmojen käyttömahdollisuuksia ilman että ne korostuvat pelaajalle liian räikeällä, epärealistisella tavalla.

### 5.2.6 Huomion herättäminen

Digitaalisissa peleissä erittäin yleinen ja tehokas animaation käyttökohde on pelaajan huomion herättäminen (McCrickard, 2000, s. 41). Huomioi voidaan haluta herättää eri syistä, kuten pelaajan ohjaamiseksi oikealle reitille tai pelimaailmassa olevien hyödyllisten (tai haitallisten) asioiden esille nostamiseksi. Esimerkiksi autoilupelissä tiukkaa käännöstä voisi edeltää käännöksen suuntaan osoittavan nuolen animaatio. Animaatio sopii erittäin hyvin myös nopean toiminnan lomaan, sillä ihmisen havaintojärjestelmä on kehittynyt reagoimaan hyvin liikkeeseen (Bartram et al., 2001).

Näitä huomioanimaatioita tulee myös suunnitella huomion herättämisen kriittisyyden mukaan (Brown et al., 2003). Esimerkiksi uuden esineen ilmestyminen pelaajan inventaarioon voidaan esittää pienellä välkähdysanimaatiolla, kun taas pelihahmon maailmaa järkyttävä ydinlataus tarvitsee kookkaamman, värikkäämmän ja paljon pitkäkestoisemman efektin. Animaation keinoista ajoituksen taitava käyttäminen vaikuttaa paljolti viestin laatuun: alhaisemman huomiotason viesteissä voidaan käyttää erittäin vähäistä tai useaa välipiirrosta, kun taas kriittisemmissä viesteissä tulisi käyttää riittävästi välipiirroksia toiminnon ajallisen keston takaamiseksi, mutta kuitenkin riittävän vähäistä välipiirrosmäärää liikkeen erottumisen takaamiseksi.

Huomion kiinnittämiseen liittyy myös tilannekohtainen apu, jossa animaatiota voidaan käyttää auttamaan pelaajaa haasteellisessa kohdassa tai pelaajan jumiutuessa pelisession aikana. Pelaajan huomio voidaan esimerkiksi suunnata oikeaan suuntaan kun tämä on pyörinyt paikallaan liian kauan. Vastaavaa mallia käytetäänkin hyvin laajalti pääasiallisesti pelien tutoriaalisuuksissa. Useissa peleissä myös pelaajahahmo seuraa katseellaan ja päänsä liikkeellä aktiivisesti erilaisia pelaajalle tarkoitettuja asioita pelimaailmassa, mikä toimii ikään kuin lyhyen aikavälin apuna.

Tilannekohtaista apua on helppo käyttää myös väärin, varsinkin jos tarkoituksena on ilmaista pelaajan valitsemien toiminnon epäonnistumista. *Assassin's Creed 2* -pelissä pelaajahahmo on yliluonnollisen ketterä akrobaatti, joka kiipeää vaivattomasti jopa pystysuoraa seinää pitkin, mikäli kiivettävässä pinnassa on tarpeeksi tarttumapintaa. Pelaajan edetessä kiipeämistoiminnossa kohtaan, josta kiipeäminen ei enää voi jatkua, ilmoittaa pelihahmo siitä kääntämällä katseensa pelaajan ohjaamaan suuntaan. Toiminto voidaan käsittää helposti tilannekohtaiseksi avuksi, jossa pelaajahahmo kertoo katseellaan kyseisessä suunnassa sijaitsevan kiipeämisen jatkumisen mahdollistava pinta. Todellisuudessa kuitenkin kyseessä on epäonnistuneen toiminnon palauteanimaatio, jonka toimivuus on vähintäänkin kyseenalainen juuri katseen suunnan aiheuttaman aikeita tulkitsevan ajatusprosessin vuoksi.

### 5.2.7 Ennakointi ja kausaalisuus

Animaatiolla on merkittävä suhde kausaalisuuden ja toimintojen ennustettavuuden käsitteiden kanssa. Tämä on pantu merkille niin animaation käytössä elokuvien puolella kuin hyötyohjelmienkin parissa (Calder & Thomas, 2001). Animaatio siis mahdollistaa pelin asioiden, lähinnä hahmojen, toimintojen ennustettavuuden. Tärkeimmät animaation keinot tässä ovat liioittelu, ajoitus, hidastus ja kiihdytys sekä luonnollisesti

ennakointi. Ennustettavuutta käytetään huomattavan paljon fysiikkapohjaisissa peleissä joissa pelaajan on havainnoitava kappaleiden (kuten katapultin ammuksen) liikeratoja. Animaatio onkin todettu erittäin hyödylliseksi liikkeen laadun ja suunnan ilmaisessa (Anquitol et al., 2007).

Toimintojen ennustettavuus on peleissä itse asiassa niin ilmeinen keino, että monen digitaalisen pelin koko pelitapahtuma perustuu miltei yksin animaation ennustettavuuteen ja siihen reagointiin. Miltei kaikki toimintaan perustuvat pelit on rakennettu niin, että animaation ennustettavuus ja siihen reagointi mahdollistavat pelissä pärjäämisen tai ylipäänsä mielekkään pelaamisen.

Esimerkiksi Mortal Combat -kaksintaistelupelissä pelinäkömässä on kaksi toisiaan vastaan taistelevaa hahmoa sivulta kuvattuna. Kun toinen hahmoista aloittaa hyökkäyksen, käynnistyy sitä kuvaava animaatiopätkä kyseiselle hahmolle. Toista hahmoa ohjaavan pelaajan tulee ennakoida animaation päätöstila sekä reagoida animaatioon hyökkäyksen torjumiseksi tai mahdollisen vastahyökkäyksen käynnistämiseksi. Toisinaan liikkeen ennustettavuuden sumentamista (siis käytännössä animaation ennakointiperiaatteen rikkomista) käytetään myös tietyn hahmon erikoisominaisuutena, kuten Dead or Alive 3 -pelin juopunut Brad Wong, jonka ”juoppotappelu” taistelutyylin merkittävin vahvuus on sen animoinnin ennustettavuuden vaikeus. Toiminnon ennustettavuuden periaatetta voisi käyttää laajemminkin harhautustarkoitukseen, esimerkiksi miekkailu- tai pöytätennispelissä.

### 5.2.8 Luonnollinen pelimekaniikka

Animaatio on, kuten jo useaan otteeseen on mainittukin, ihmiselle erittäin luonnollinen tapa vastaanottaa informaatiota. Koska pelimekaniikassa on loppujen lopuksi kyse jatkuvasta tiedon välittämisestä pelistä pelaajalle, voi animaatio tehdä yleisesti ottaen tapahtumasta luonnollisempaa ja nautittavampaa. Pelimekaniikan luonnollisuudella on myös ilmeinen yhteys pelin immersioon, sillä epäuskottavat toiminnot ovat omiaan särkemään pelimaailman todellisuuden illuusion.

Pelimaailman uskottavuudella on usein kiinteä suhde sen toiminnan realistisuuteen – olettaen tietenkin, että pelissä mallinnetaan jossain määrin reaali maailman omaista todellisuutta. Tällöin erilaisten jokapäiväisten asioiden, kuten painovoiman, Newtonin lakien ja materiaalien erojen olemassa olo voi olla pelimekaniikan luonnollisuudelle tärkeää, vaikkei pelaaja sitä tietoisella tasolla ehkä huomaakaan; päinvastoin pelaajalla voi toisinaan syntyä tunne siitä, että jokin pelissä on vialla, vaikkei hän pystykään sanomaan mikä. Assassin's Creed II -pelissä pelaajahahmo on animoitu uskottavasti fysiikan lakeja noudattaen. Pelissä juoksusuunnan muutos ei tapahdu hetkessä, vaan pelaajahahmo pysähtyy ensin, antaen kuvan kitkan ja lihasten toiminnan vaikutuksesta, ja lopulta lähtee kiihtyvään liikkeeseen kohti uutta suuntaansa. Myös pelaajahahmon hypyissä on selkeä ponnistamisen vaikutelma, eikä hahmo vain tempaudu ilmaan yliluonnollisen voiman nostamana. Nämä jatkuvasti läsnä olevat animaatiot tekevät pelimekaniikasta luonnollisempaa yksinkertaisesti poistamalla luonnottomuuden tunteen toiminnoista. Luonnollisuuden ja realismin käsitteiden kanssa tulee kuitenkin muistaa, ettei animaatioissa (yleensä) tule pyrkiä fotorealistisuuteen, vaan pelimaailman sisäiseen uskottavuuteen: Assassin's Creed 2:n tapauksessa pelihahmon yli-inhimilliset akrobatiat ovat kaukana ihmisen aidoista fyysisistä mahdollisuuksista, mutta pelimaailman sisäisessä todellisuudessa ne ovat uskottavia.

Animaatiota voidaan käyttää myös itse animaatiocyklien luonnollistamiseen. Interaktiivisten animoitujen hahmojen liikkeiden konemaisuuden vaikutelmaa tuovaa toistoa voidaan vähentää lisäämällä ohjelmointiin ”häiriötä”, jolloin toistuvat liikkeet



suoritetaan toisinaan hieman eri tavalla – siis sanalla sanoen luonnollisemmin. Samaa periaatetta voidaan käyttää myös hahmojen odotustilaan liikkuttamalla hieman hahmon silmiä tai siirtämällä hahmoa, jolloin tämä joutuu korjaamaan asentoaan tasapainon löytämiseksi. (Perlin & Goldberg, 1996.)

Animaatiolla luotu elollisuuden tunne on erityisen tärkeää 3D-animaatiota sisältävissä peleissä. Kaksiulotteisessa maailmassa liikkumattomuus on normaalimman tuntuista, mutta kolmiulotteinen objekti näyttää yksinkertaisesti jähmettyvän tyhjiin ruutujen aikana. Tällaisissa tilanteissa pienikin liike, kuten silmien liikkuttaminen, voi saada hahmon vaikuttamaan taas elävältä. (Lasseter, 2001.)

### 5.3 Pelinomaisuus

Pelinomaisuuden osa-alue pelien käytettävyydessä käsittelee niitä tekijöitä, joilla pelattavuudesta saadaan laadukkaampaa. Tekijät eivät ole useinkaan kovin konkreettisia, ja voi olla vaikeaa osoittaa tarkasti tiettyjä seikkoja jotka parantaisivat pelin käytettävyyttä pelinomaisuuden kautta. Pelinomaisuuden tekijät vaikuttavat useimmiten ikään kuin yhtenä joukkona, luoden peliin sen tunnelman.

Peliteollisuudessa pelinomaisuuden osa-alueen tuloksia voivat hyödyntää pääasiassa korkeamman tason pelisuunnittelijat, mutta niistä voi olla hyötyä myös visuaalisen toteutuksen henkilöstölle.

#### 5.3.1 Viihdyttäminen

Pelaajan viihtyvyydellä ei ole suoranaista yhteyttä käytettävyyteen muutoin kuin käyttäjän tyytyväisyyden osana. Vaikka animaatiota voidaankin käyttää käytettävyyden tukena monilta osin ”vakaviin” tarkoituksiin, voidaan käyttäjän tyytyväisyyttä parantaa yksinkertaisesti tarjoamalla pelaajalle nautittava audiovisuaalinen pelikokemus. Hauskoiksi koetut asiat koetaan yleisesti ottaen myös helpokäyttöisemmiksi (Carroll & Thomas, 1988).

Viihdyttämiseen voidaan käyttää esimerkiksi humoristista animaatiota tai taiteellisen omaperäistä esitystapaa. Nykyisin hyvin yleistä on myös luoda mahdollisimman fotorealistinen visuaalinen esitys 3D-animaation keinoin, minkä useat pelaajat kokevat viihdyttäväksi. Fotorealismiin pyrittäessä tulee kuitenkin muistaa, että fotorealistisemmilla esityksillä voi olla abstrakteja esitystapoja negatiivisempi vaikutus esitettävän tiedon muistamiseen ja oppimiseen (Knowlton et al., 2002; Morrison & Tversky, 2002).

Viihdyttävyyden ja esteettisyyden tavoittelussa ovat käytössä kaikki animaation keinot. Animaatio koetaan usein staattisia esitysvaihtoehtoja, varsinkin tekstiä tai liikkumatonta kuvaa, miellyttävämmäksi esitystavaksi (Calder & Thomas, 2001).

#### 5.3.2 Motivointi

Animaatiota voi jo itsessään toimia palkintona pelaajan suorituksesta, mikä on omiaan kannustamaan pelin oppimiseen ja hallitsemiseen. Palkinto voi olla hyvinkin pieni, kuten yksinkertaisesti esteettisesti toteutettu juoksuaskel, jolla ei ole juuri muuta tarkoitusta kuin tehdä toistuvasta pelikaavasta nautittavampi. Tarkoituksellisempia palkintoja ovat suuremmasta pelirakenteesta, kuten pelin tason läpäisemisestä, annetut palkinnot. Useissa nykyaikaisissa peleissä on myös tapana palkita pelaajan eteneminen

pelissä elokuvamaisilla välianimaatioilla, jotka usein myös toimivat pelin juonen kuljettajina.

Esimerkkinä The Sims -sarjan pelit palkitsevat pelaajan suorittamia toimintoja, kuten pelihahmojen ystävyyden muodostamisen, huvittavilla pelitilassa tapahtuvilla animaatioilla. The Sims -pelin (tai pikemminkin ”ohjelmistolelun”) tapauksessa palkitseminen on tehty sikäli mielenkiintoisesti, että pelaajaa palkitaan myös pelissä menestymisen kannalta haitallisista toiminnoista, jolloin pelaajaa rohkaistaan yrittämään myös vaihtoehtoisia lähestymistapoja pelin tilanteisiin.

Palkitsemisen keinoina toimivat periaatteessa samat konstit kuin animaation käyttämisessä viihdyttämistarkoituksiinkin. Ihmisillä on lisäksi taipumus pitää esteettisesti miellyttäviä asioita epäesteettisiä käytettävämpinä (Tratinsky, 1997).

Animaation käyttö motivaatiotarkoituksiin voi epäonnistua erittäin helposti, mikäli sitä käytetään liiallisessa määrin. Koska animaatio on aikapohjaista, voi sen liiallinen pituus ei-interaktiivisissa osuuksissa helposti turhauttaa pelaajan. Ongelma korostuu varsinkin silloin, kun motivoivaksi tarkoitettu animaatio esiintyy pelissä usein: useita satoja, jopa tuhansia, kertoja nähty useamman sekunnin mittaisen erikoishyökkäysanimaation kokeminen tuskin enää palkitsee pelaajaa.

### 5.3.3 Vaikeasti ilmaistavat asiat

Animaation käyttö on erittäin hyödyllistä silloin, kun käytettävyyteen vaikuttava asia on muilla keinoin vaikeaa ilmaista tai muiden keinojen käyttäminen haittaisi pelin käytettävyyttä. Tällaisia asioita ovat epäkonkreettiset tai aikasidonaiset asiat, kuten rytmi ja liike, sekä erilaiset ”näkymättömät” asiat, kuten pelihahmojen tunnetilat. Animaation erityispiirteiden käytöstä tähän tarkoitukseen metamorfoosi lienee malliesimerkki: Yoshi’s Island -pelin pelihahmo vartalon muuntautumista liskosta helikopteriksi olisi äärimmäisen vaikea ilmaista ilman animaatiota. Henkisten ominaisuuksien esittämiseen voidaan käyttää animaation läpäisyn ominaisuutta.

Näkymättömien asioiden tai käsitteiden ilmaisussa animaatio on hyödyllinen ja erittäin usein käytetty. Esimerkiksi pelihahmon tilapäisen voiman nousun (*power-up*) vaikutus on perinteisesti ilmaistu pelihahmon välkkymis- tai säihkymisanimaationa. Hienovaraisempana esimerkkinä toimii Limbo-peli, jossa paikallisen painovoiman muuttumista ilmaistaan taustagrafiikassa tapahtuvan ketjullisen pallon nousemisella ja ketjun varassa huojuvalla ”ylösalaisin roikkumisella”. Koska painovoiman muutos ei vaikuta lainkaan pelaajahahmoon, olisi painovoiman jatkuvaa käänteistä vaikutusta erittäin vaikeaa ymmärtää ilman tausta-animaatiota.

Assassin's Creed 2:ssa animaatiota käytetään graafisen ulkoasun lisäksi ilmaisemaan pelimaailman hahmojen sosiaalista statusta. Yläluokan hovineidit kävelevät selkä suorana lyhyillä askelilla, hädin tuskin pukunsa alta huomattavilla raajojen liikkeellä. Sen sijaan köyhälistön edustajat kävelevät suuremmilla liikkeillä raajojen heilahdusten seurattessa liikkeen voimia. Erityisen korostunut liike on pelin prostituoiduilla, joiden lantio keinuu teatraalisen ylikorostetun huolettomasti.

Braid-pelin peruspelimekaniikka, ajan hallinta, olisi erittäin vaikeasti ilmaistavissa ilman animaation käyttämistä. Pelimaailman taustoilla ja useilla esineillä on kauniit animaatiot, jotka etenevät omalla painollaan pelin aikana. Kun pelaaja sitten manipuloi aikaa taaksepäin, alkavat nämä animaatiot pyörimään takaisin päin riippuen pelaajan määräämästä ajan kääntämisen nopeudesta. Huomionarvoista Braid:n tapauksessa on myös se, ettei pelissä missään vaiheessa kerrota sanallisesti ajan manipuloinnin

toiminnasta – sen ilmaisu animaation keinoin on niin ilmeinen, ettei siihen yksinkertaisesti ole tarvetta.

#### 5.3.4 Tunteiden herättäminen

Tunteella on merkitys käytettävyytilanteissa – tai ylipäänsä aivan kaikessa mitä ihminen ylipäänsä tekee (Brave & Nass, 2008, s. 78). Peliin tapauksessa tunteilla on erityinen merkitys, sillä pelejä pelataan usein juuri tunteiden kokemisen vuoksi (Lazzaro, 2008, s. 680–684).

Animaation mahdollisuudet tunteiden herättäjänä huomattiin jo niinkin varhain kuin 1914, jolloin Winsor McCay:n animoitu ”kanssanäyttelijä” Gertie the Dinosaur sai yleisön nauramisen lisäksi tunteita, kuten myötätuntoa. Tämän jälkeen animaation käyttäminen tunteiden herättäjänä onkin kehitetty runsaasti elokuvateollisuudessa. Tunteita voidaan herättää tarinallisten elementtien lisäksi myös visuaalisella tyylillä, kun hitaiden ja tummien muotojen käytöllä painostavan tai surullisen tunnelman luomiseksi.

Pelien käytettävyyttä voidaan tukea saamalla pelaaja mukaan pelin tapahtumiin henkilökohtaisesti tunteiden tasolla, joko interaktiivisuuden avulla tai tapahtumia havaitsemalla. Animaatiolla on ainutlaatuinen mahdollisuus soveltaa tunteiden herättämisessä elokuvatutkimuksesta tuttuja ja hyväksi havaittuja keinoja digitaalisiin peleihin. Tunteiden herättämisessä käytettävissä on koko animaation keinojen ja tyylien kirjo.

#### 5.4 Tulosten yhteenveto

Tässä luvussa esitetyissä tuloksissa jaoteltiin ja avattiin animaation vaikutukset digitaalisten pelien käytettävyyteen. Animaatiota voidaan käyttää hienovaraisesti hiljaisena tiedon esittäjänä tai hyvinkin näkyvästi esimerkiksi huomion herättämiseen tai palkitsemiseen.

Animaation käyttöalueet vaihtelevat suuresti pelistä riippuen, mutta merkittävimmiksi käyttökohteiksi voidaan nostaa pelimaailman hahmot, erityisesti pelaajahahmo, sekä pelimaailman esineet ja itse pelimaailma. Pelaajahahmon merkitys korostuu pelaajakeskeisissä peleissä, kuten urheilupeleissä, kun taas tekoälyn ohjaamien hahmojen merkitys on korostuneempi interaktiivista painottavissa peleissä, kuten taistelija- ja arcade-peleissä. Pelin esineiden ja pelimaailman käytettävyys korostuu erityisesti seikkailu- ja ongelmanratkaisupeleissä, joissa pelaajan huomion ei ole välttämätöntä kiinnittyä pelaajahahmoon.

Animaatiolla on useita positiivisia vaikutuksia pelien käytettävyyteen, mutta animaation käyttö itsessään ei takaa pelin korkeampaa käytettävyyttä. Oikealla tavalla käytettynä animaatiosta voi olla korvaamaton apu niin käytettävyyden kuin immersion parantamisessa, mutta sen käyttö vaatii aina harkintaa ja ymmärryksen tavoiteltavista käytettävyyshyödyistä. Myös animaation keinojen tuntemus on oleellista valitun keinon toimivuuden kannalta. Todellisen käytettävyyden varmistamiseksi animoiduissa peleissä tulisikin hyödyntää käytettävyydestä mahdollisten ongelmakohtien havaitsemiseksi.

Animaatiota on myös helppo käyttää väärin, jolloin siitä voi olla haittaa pelin käytettävyydelle. Animaatio on erittäin luonnollinen ja vahva tapa ilmaista asioita, mistä johtuen pelaajan on helppo sisäistää käyttötarkoituksessaan epäonnistunut animaatio

todellisena osana pelimaailmaa ja mahdollisesti siten syyttää itseään pelin tulkintansa epäonnistumisesta.

**Taulukko 2.** Yhteenveto animaation vaikutustavoista pelien käytettävyyteen.

<b>Käyttöliittymä</b>	Käyttöliittymän luonnollisuus Tilan säästäminen Kognitiivisen taakan vähentäminen
<b>Pelimekaniikka</b>	Pelin tilan osoittaminen Tekoälyn toiminnan ilmaiseminen Havainnollistaminen Palautteen antaminen Käyttömahdollisuuksien osoittaminen Huomion herättäminen Ennakointi ja kausaalisuus Luonnollinen pelimekaniikka
<b>Pelinomaisuus</b>	Viihdyttäminen Motivointi Vaikeasti ilmaistavat asiat Tunteiden herättäminen

Taulukossa 2 on esitetty tutkimuksen tulokset yhteenvetona eri osa-alueitten mukaan ryhmiteltyinä. Yhteenvetoa voidaan käyttää pelikehityksen aikana heuristiikan omaisena listana muistuttamassa animaation käytön mahdollisuuksista ja potentiaalisista hyödyistä.

## 6. Tulosten arviointia

Edellisen luvun teoreettisen kehikon käytännön toimivuutta testattiin suuntaa antavalla, 470 vastaaja käsittäneellä määrällisellä arviointitutkimuksella. Arviointitutkimuksessa animaation vaikutusta pelien käytettävyyteen tarkasteltiin tutkijan itse toteuttaman pelin yhteydessä.

Yleisesti saatavilla olevista digitaalisista peleistä on erittäin vaikeaa löytää vertailukelpoista animoitua vastinetta millekään olemassa olevalle animaatiota sisältämättömälle pelille. Useimpien nykyaikaisten pelien asetuksista on mahdollista vaikuttaa pelin graafiseen ulkoasuun, mutta asetusten muuttaminen vaikuttaa useimmiten itse tarjottavan informaation sisältöön. Tämän vuoksi arviointitutkimusta varten päätettiin tehdä aivan uusi peli, josta toteutettiin sekä animoimaton että animoitu versio.

Peliä pelanneiden koehenkilöiden mielipiteitä pelistä mitattiin kyselylomakkeella, minkä lisäksi pelinaikaista tietoa tallennettiin lomakevastausten yhteyteen. Aineiston keräämisen jälkeen tarkasteltiin miten animoidun ja animoimattoman version tulokset erosivat toisistaan. Arviointitutkimuksen tuloksia ei voida pitää teoreettisen kehikon tuloksia aukottomasti todistavina johtuen sen verrattain kevyestä toteutuksesta, mutta arviointitutkimuksen tuloksia voidaan pitää suuntaan antavina tuloksina animaation käytettävyyden hyödyllisyyden alueista. Koska tämän tutkimuksen pääpaino on luvun 5 tuloksissa, ei arviointitutkimuksen tuloksille katsottu tarpeelliseksi suorittaa kattavaa tilastollista analyysia.

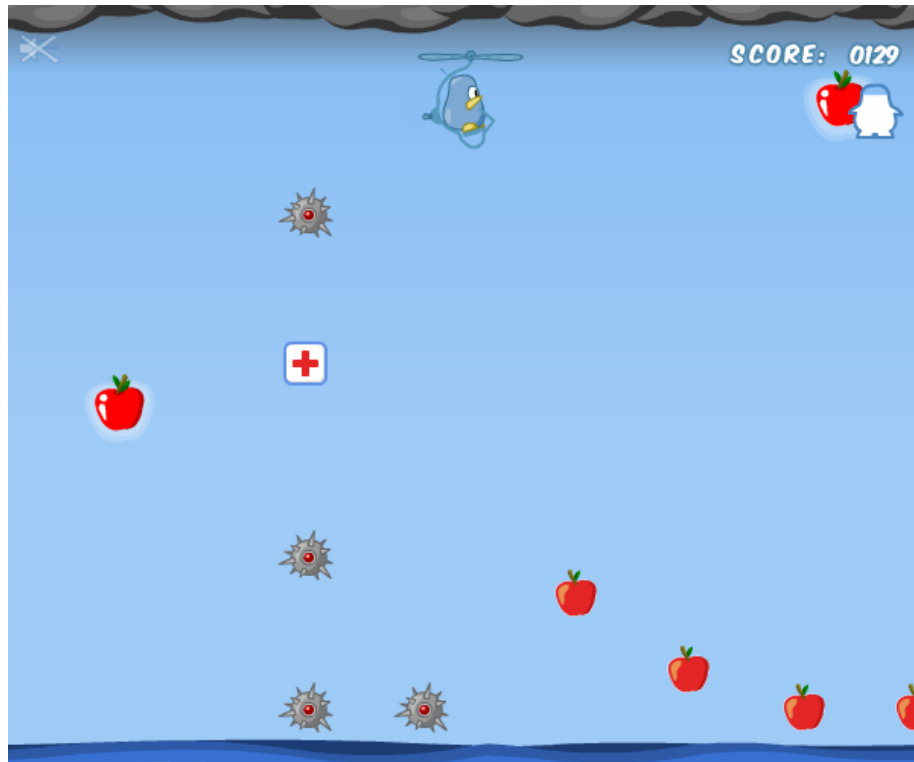
### 6.1 Arviointitutkimuksen lähtökohdat

Arviointitutkimusta varten toteutetussa pelissä lähtökohtana oli tehdä mahdollisimman nopeasti peliksi tunnistettava esitys, joka olisi helposti lähestyttävä eikä vaatisi tutkimukseen osallistujilta liikaa aikaa. Koska tutkimuksella haluttiin jäljitellä normaalia pelitilannetta, suunniteltiin peli tavanomaista arcade-peliä muistuttavaksi, sekä käytettävien resurssien puitteissa mahdollisimman nautittavaksi peliksi.

Erinäisten peli-ideoiden vertailun jälkeen jatkokehitykseen valittiin 90-luvun konsolipeliä muistuttava, sivuttaisvieritykseen perustuva tasohyppelymäinen lentopeli. Pelistä tehtiin pikainen prototyyppi, jonka kehitystä päätettiin jatkaa kevyen käyttäjätestauksen jälkeen. Peli sai nimekseen Skyrider.

Skyrider on peli, jossa pelaaja ohjaa sivulta päin kuvattua kaksiulotteisesta polkupyörä-helikopteria, joka saa nostovoimansa pelihahmon polkuliikkeestä. Pelaaja voi liikuttaa pelihahmoa vasemmalle ja oikealle sekä lisätä kopterin nostetta polkunappia painamalla. Pelihahmoa ei voi lainkaan liikuttaa alaspäin, jolloin pelaajan on jatkuvasti tasapainotettava pelihahmon korkeutta nosteen ja painovoiman vaikutuksen avulla. Pelialueen yläosaa peittää vahingollinen myrsky ja alaosa liikumista rajoittava mutta muutoin harmiton vesimassa. Pelin olennaisin pelimekaniikka on siis pelihahmon korkeuden sekä putoamis- ja nousuvauhdin säätely. Kuvakaappaus pelistä on nähtävissä kuvassa 6.

Pelin tarkoitusta ei missään vaiheessa suoranaisesti ilmoiteta, mutta pelaajalle käy nopeasti ilmeiseksi, että hän voi liikkua pelimaailmassa, ja että pelissä tulee vastaan erinäisiä kappaleita, joita pelihahmo voi kerätä niihin törmäämällä. Pelissä on jatkuvasti näkyvillä pelaajan pistetilanne sekä pelihahmon elinvoimaa kuvaava mittari. Pelin alussa on ohjeruutu, jossa ilmoitetaan pelissä käytettävät näppäimet. Peli käynnistyy, kun pelaaja painaa näppäimistöltään jotakin pelin käyttämistä näppäimistä. Peli loppuu pelaajan päästessä maaliin tai pelihahmon elinvoiman loppuessa.



**Kuva 6.** Skyrider – Arviointitutkimuksen pelin tyypillinen näkymä.

Pelin animoitu ja animoimaton versio ovat identtisiä animaation läsnäoloa lukuun ottamatta. Kaikki animoidussa versiossa oleva tietosisältö on pyritty sisällyttämään animoimassa muodossa myös animoimattomaan versioon, jos vain suinkin mahdollista.

Peli toteutettiin Adobe Flash -ohjelmistolla ja tutkimukseen osallistujat pelasivat sitä www-selaimen kautta. Tutkimus valittiin www:n kautta suoritettavaksi, koska pelikokemus arvioitiin autenttisemmaksi sen tapahtuessa käyttäjän luonnollisessa ympäristössä, ja koska www-tekniikat poistavat tutkimuksesta litterointivaiheen. Kaikki pelin sisältö musiikkeja lukuun ottamatta on tutkijan itsensä tätä tutkimusta varten luomaa.

## 6.2 Arviointitutkimuksen suoritus

Itse tutkimuksellinen osa arviointitutkimuksesta käsitti kyselylomakkeen, jonka avulla selvitettiin peliä pelanneiden henkilöiden mielipiteitä pelatusta pelin versiosta. Kyselylomakkeen suunnittelun lähtökohtana oli helppous ja nopeus, jotta vastausprosentti saataisiin pidettyä mahdollisimman korkeana. Niin peli kuin kyselylomakekin toteutettiin englanniksi, jotta tuloksille saataisiin korkeamman osallistujamäärän myötä tilastollista luotettavuutta.

Peliosuus kesti pelaajan taidoista riippuen noin 20 sekunnista 2 minuuttiin. Peliosuuden jälkeen vastaajat täyttivät lyhyen kyselylomakkeen, jossa perustietojen lisäksi

tiedusteltiin kokemuksia pelistä sekä tarjottiin vapaa tekstikenttä palautetta varten. Kyselylomakkeelta saatavien tietojen lisäksi tallennettiin myös pelinaikaisesta datasta seuraavat tiedot: pelaajan saavuttama pistemäärä, ensimmäisen vahingoittumisen ajankohta sekä ensimmäisen pohja-/kattokosketuksen ajankohta.

Kyselylomakkeen kysymyksillä mitattiin osaa edellisessä luvussa mainituista kohdista. Resurssien puutteen vuoksi ei kaikkia teoriaosuuksia ollut mahdollista testata, sillä esimerkiksi tunteiden herättäminen animaation keinoin on niin toteutusellisesti kuin pelisuunnitelmallisestikin erittäin vaativaa. Tutkimuksellisesta lähtökohdasta huolimatta haluttiin pelistä silti tehdä mahdollisimman pelimäinen – normaalia pelitilannetta vastaava – minkä vuoksi kaiken teorian testaaminen samanaikaisesti ei edes olisi mielekäästä.

Taulukossa 3 on listattu arviointitutkimuksessa mitattavat animaation käytettävyyssvaikutukset, niiden merkintälyhenne ja kyselylomakkeen suuretta vastaava kysymys suomennettuna. Näistä viisi ensimmäistä ovat kyselylomakkeella mitattavia suureita ja kolme viimeistä, merkintälyhenteetöntä, ovat pelinaikaisesta tiedosta kerättyjä. Perusolettamuksena oli, että kaikki mitattavat suureet olisivat korkeampia animaatioryhmässä kuin kontrolliryhmässä.

**Taulukko 3.** Tutkimuksessa mitattavat animaation käytettävyyssvaikutukset.

Lyhenne	Lomakkeen kysymys tai muuttuja	Mitattava tekijä
<b>VISU</b>	Oliko peli visuaalisesti nautittava?	Paransiko animaatio pelaajan motivaatiota visuaalisuuden kautta?
<b>KONT</b>	Olivatko kontrollit helppo oppia?	Oliko animaatiosta apua havainnollistajana?
<b>LUON</b>	Tuntuiko hahmon liikkuminen luonnolliselta?	Tekikö animaatio pelimekaniikasta luonnollisemman?
<b>EROT</b>	Pystytkö selvittämään mitkä asiat olivat vahingollisia ja mitkä eivät?	Toimiko animaatio huomionherättäjänä?
<b>TILA</b>	Oliko pelin tila (terveytesi, nopeus jne.) helppo tunnistaa pelatessa?	Auttoiko animaatio osoittamaan pelin tilaa?
<b>VIIH</b>	Oliko peli yleisesti ottaen viihdyttävä?	Auttoiko animaatio viihdyttämisessä?
	Muuttuja: saavutettu pistemäärä.	Paransiko animaatio pelissä pärjäämistä?
	Muuttuja: ensimmäisen vahingoittumisen ajankohta.	Toimiko animaatio huomionherättäjänä?
	Muuttuja: ensimmäisen pohja- tai kattokontaktin ajankohta	Oliko animaatiosta apua havainnollistajana?

VISU mittaa pelin visuaalista nautittavuutta. Koska animaatiota käytetään pelissä tarjoamaan pieniä visuaalisia palkintoja, on sillä mahdollisuus parantaa pelaajan motivaatiota pelata peliä. Käytettävyyden määritelmän mukaisesti VISU siis liittyy käyttäjätyytyväisyyteen.

KONT mittaa animaation toimivuutta kontrollien havainnollistajana, siis pelin opittavuutta. Animoidussa versiossa pelin alussa oli lyhyt, miltei huomaamaton, havainnollistava animaatio. Tässä animaatiossa pelihahmo pyrki vauhtia polkemalla

nousemaan ilmaan, mutta saavutti lentoon riittävän nousuvauhdin vasta kiivaamman poljennan jälkeen. Animoimattomassa versiossa pelihahmo ainoastaan lähtee liikkeelle ilman polkuyrityksiä. Animaation toimivuutta havainnollistajana mitataan myös pelinaikaisella muuttujalla pohja- tai kattokontaktin ajankohdasta: mikäli animaatio toimi havainnollistajana, eivät animoitua versiota pelanneet osuneet pohjaan/kattoon heti pelin alkamisen jälkeen.

LUON mittaa pelimekaniikkojen luonnollisuutta. Peli perustuu miltei täysin pelihahmon nousu- ja putoamisvauhdin säätelyyn, joka onkin pelimekaniikoista tärkein. Pelihahmon polkemisen vauhti ei vaikuta suorassa suhteessa nousunopeuteen, vaan hahmon polkemisen ja pystysuuntaisen nopeuden suhdetta on jatkuvasti tarkkailtava ja säädeltävä tilanteen mukaan. Potkurin liikenopeutta ja pelihahmon polkunopeutta ilmaistiin animoidussa versiolla animaation avulla. Lisäksi pelihahmon polkemisen hyötysuhde vähentyi pelihahmon terveydentilan huonontuessa, minkä ilmaisemiseksi animoidussa versiossa oli erillinen kopterin tärinänanimaatio. Animoimattomassa versiossa polkukopterin animaatioita ei ollut, vaan pelaajan oli arvioitava tarvittava polkuvoima pelihahmon putoamisnopeudesta. Suureen mittaus perustuu oletukseen animaation pelimekaniikkoja luonnollistavaan vaikutukseen.

EROT mittaa animaation toimivuutta huomion herättäjänä. Pelaajan noustessa liian ylös ilmaistaan katto-osuman vaarallisuutta pilvistä sinkoilevilla salamilla, joiden lisäksi pelaajahahmon animaatio ilmaisee tämän säikähdystä. Vahingollisiin pelielementteihin osumista seuraa pelihahmon kipua ja säikähdystä ilmaiseva animaatio, ja hyödyllisiin pelielementteihin osumista seuraa kimallusmainen animaatio. Animoimattomassa versiossa animaatiot on korvattu vastaavilla lyhyen aikaa näkyvillä kuvilla. Animaation toimivuutta huomion herättäjänä mitataan myös pelinaikaisella muuttujalla ensimmäisen vahingon ajankohdasta: mikäli animaatiosta oli apua vaarallisista asioista osoittamisessa, pääsevät animoitua versiota pelanneet pidemmälle pelissä ilman minkäänlaista vahingoittumista.

TILA mittaa yleistä pelin tilan ymmärrystä. Merkittävin yksittäinen pelin tilan ilmaisin on pelaajahahmon elinvoima. Elinvoiman huvetessa osumista vahingollisiin pelielementteihin alkaa pelaajan kopteri savuamaan jatkuvasti enemmän, ja pelihahmon ollessa aivan kuolemaisillaan syttyy se jopa tuleen. Animoimattomassa versiossa pelihahmon elinvoimaa kuvaa ainoastaan ylänurkkaan sijoitettu mittari. Suureella mitataan myös aiemmin mainittujen kopterin pyörimis- ja polkuanimaatioiden vaikutusta pelin tilan ymmärtämiseen.

VIIH mittaa yksinkertaisesti animaation vaikutusta viihdyttävyyteen, joka on oleellista pelin käyttötyytyväisyydelle.

Viimeisenä mitattavana suureena toimii pelaajan saavuttama pistemäärä, jota mitataan pelinaikaisella muuttujalla. Mikäli animaatio tekee pelaamisesta ”tehokkaampaa”, tulisi animoitua versiota pelanneilla olla myös korkeampi pistemäärä pelin loppuessa.

Kyselylomakkeen yleistä toimivuutta, kysymysten ymmärrettävyyttä ja validiteettia testattiin 15 hengen pilottiryhmällä kahdella eri kierroksella. Kyselylomakkeen yhteydessä pilottiryhmä testasi myös itse peliä, ja sen ongelmakohtia korjattiin molempien kierrosten jälkeen. Pilottijaksojen jälkeen tutkimussivu julkaistiin kaikkien osallistujien käytettäväksi. Tutkimuksen peliosuuteen tehtiin tutkimussivun julkaisun jälkeen kaksi ohjelmointivirheestä johtuvaa kosmeettista korjausta. Korjaukset eivät koskeneet mitattavia suureita, eivätkä muutenkaan tiettävästi vaikuttaneet tutkimuksen kulkuun.



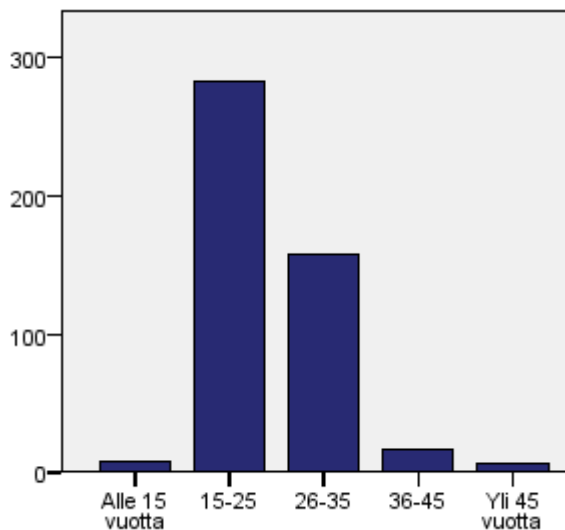
Tutkimukseen osallistujia värvättiin sosiaalisella medially sekä erinäisillä pelejä ja mediaa sivuavilla keskustelufoorumeilla. Tutkimussivu oli avoinna aikavälillä 8.8. - 3.9.2011 eli 26 päivän ajan. Tutkimussivulla käyneistä kerättiin myös nimetöntä tilastotietoa Google Analytics -palvelulla. Tutkimuksessa käytetty tutkimuslomake on nähtävissä liitteessä A.

### 6.3 Arviointitutkimuksen tulokset

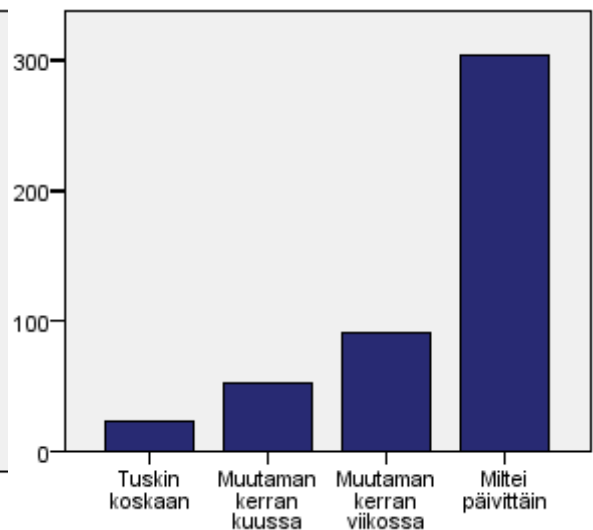
Yhteensä kyselyyn osallistui 470 henkilöä. Jokainen kyselyyn osallistunut pelasi satunnaisesti joko animoituja tai animoimatonta versiota pelistä. Versioiden vastaajamäärä jakautui tasan: 235 vastaajaa kumpaankin versioon. Kaikkiaan peliä pelasi 770 yksilöityä henkilöä, joista osa ei vastannut kyselyyn. Vastausprosentti peliä pelanneiden osalta oli siis 61%.

Tilastotietoihin pohjautuen noin 70% tutkimussivulla käyneistä oli Suomesta ja 20% englantia puhuvista maista. Loput kävijät sijoittuivat hajautetusti ympäri maailmaa, Euroopan ollessa hieman kattavammin edustettuna.

Tutkimukseen osallistuneista vain 10% (49 kpl) oli naisia, mikä poikkeaa selkeästi pelaajien sukupuolijakaumasta. Keskimäärin pelaajista 42% on naisia (ESA, Industry Facts). Osittain tätä poikkeamaa voitaneen selittää naisten laajemmasta kiinnostuksesta sosiaalisiin peleihin. Myös suurin osa peliaiheisilla foorumeilla aktiivisesti käyvistä henkilöistä lienee miespuolisia.



**Kuva 7.** Vastaajien osuudet ikäryhmittäin.



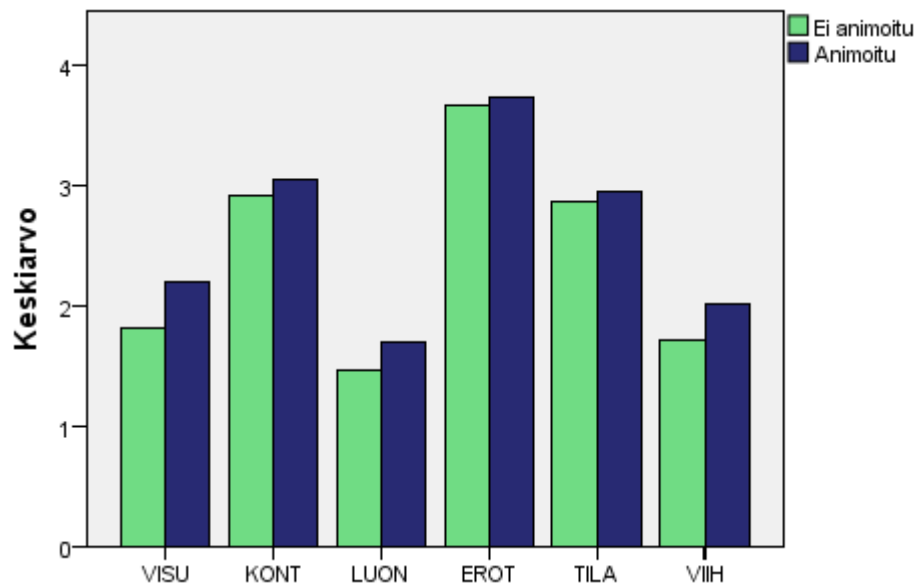
**Kuva 8.** Kuinka paljon vastaajat pelaavat digitaalisia pelejä.

Kuvassa 7 on esitetty vastaajien ikäjakauma, joka vastaa hyvin stereotyyppistä käsitettä pelaajista, muttei kuitenkaan tilastoja: pelaajien keskimääräinen ikä on noin 37 vuotta (ESA, Industry Facts). Kuvassa 8 on esitetty digitaalisten pelien pelaamisen määrän jakauma, jonka perusteella valtaosa vastaajista harrastaa pelaamista hyvin aktiivisesti. Tyypillinen tutkimukseen vastannut henkilö siis on noin 20-vuotias aktiivisesti pelejä pelaava mies.

Tutkimushenkilöiden pelikokemus jakaantui kaiken kaikkiaan melko tasaisesti sukupuolen, pelikokemuksen ja ikäryhmien suhteessa animoituun tai animoimattomaan versioon. Ainoa huomionarvoinen ero oli, että miesvastaajat ilmoittivat pelaavansa pelejä keskimäärin naisia useammin. Miehistä pelejä ilmoitti pelaavansa päivittäin 68%

kun naisvastaajien joukossa vastaava määrä oli 37%. Prosentuaaliset osuudet käyvät yksiin edellä mainittua stereotyyppiä päivittäin pelaavasta nuoresta miehestä.

Tulosten käsittely ikäryhmittäin ei juuri ole mielekästä ikähajonnan keskittyessä kahteen vaihtoehtoon.



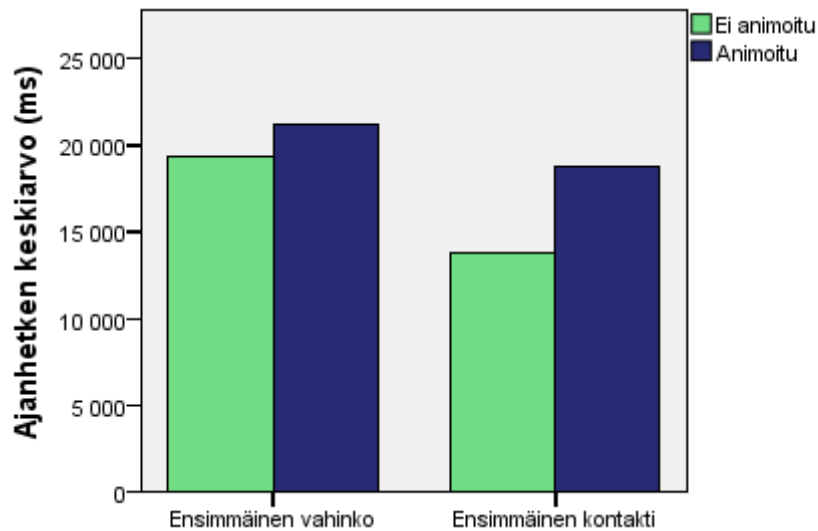
**Kuva 9.** Vastausten keskiarvot jaettuna kysymyksittäin.

Kuvassa 9 on esitetty taulukossa 3 listattujen mitattavien animaation käytettävyyksivaikutusten tulokset. Vastaukset on annettu viisiportaisella asteikolla ”0 ei lainkaan ... 4 erittäin paljon”. Vastausten keskiarvot pelatun version mukaan on myös koottu numeerisina taulukkoon 4. Tuloksissa on syytä huomioida, ettei keskiarvojen vertaaminen suhteessa maksimiarvoon ole oleellista, sillä tarkoituksena on ainoastaan vertailla animaation läsnäolon vaikutusta mitattavien suureiden sisällä.

**Taulukko 4.** Tutkimuksessa mitattavat animaation käytettävyyksivaikutukset.

Suure	Animoimaton versio, keskiarvo	Animoimoiu versio, keskiarvo	Ero prosentteina
VISU	1,82	2,19	20,3
KONT	2,92	3,06	4,8
LUON	1,46	1,7	16,4
EROT	3,67	3,73	1,6
TILA	2,87	2,95	2,8
VIIH	1,71	2,02	18,1

Merkittävimmät erot voidaan katsoa sarakkeesta ”Ero prosentteina”, josta näemme suurimmat erot olevan suureissa VIS, LUON ja VIIH. Muilta osin erot ovat niin vähäisiä, ettei keskiarvojen erojen suuruutta ole mielekästä tarkastella.

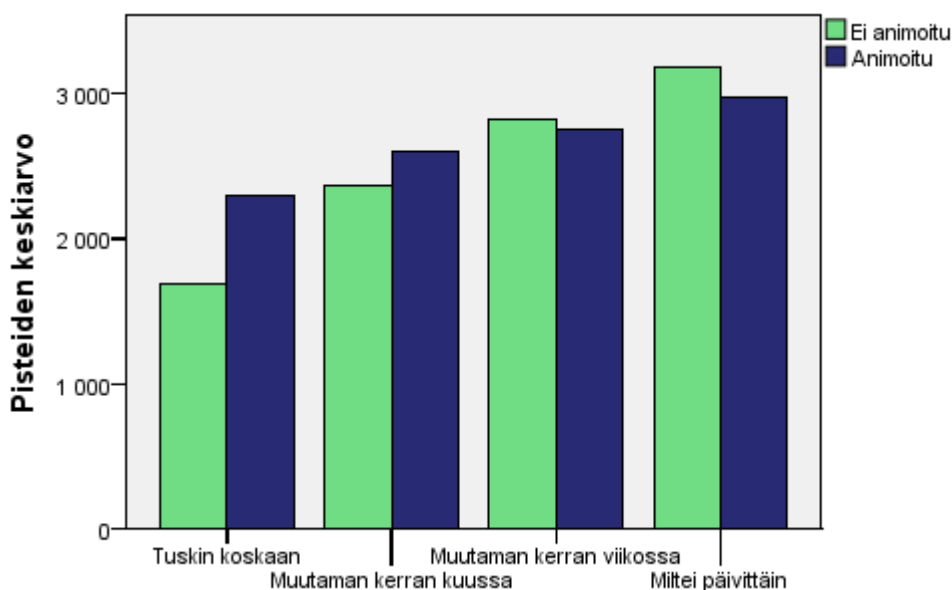


**Kuva 10.** Vahingoittumisen ja pohja-/kattokontaktin ajankohtien keskiarvot.

Kuvassa 10 on esitetty ensimmäisen vahingoittumisen sekä ensimmäisen pohja-/kattokontaktin ajankohtien keskiarvot. Ajanhetki on ilmaistu kuluneena aikana millisekunteina pelin alkuajankohdasta mitattuna.

Ensimmäisen vahingon hetki mittaa sitä, kuinka hyvin animaatio toimi varoittavana elementtinä vahingollisista asioista, eli kuinka hyvin se ilmaisi pelin tilaa. Animoimattomassa versiossa ensimmäinen vahingoittuminen tapahtui keskimäärin 19,4s kuluessa pelin alusta, kun animoidussa versiossa vastaava ajanhetki oli 21,2s. Tästä voidaan päätellä, että animaatiosta oli etua – joskaan ei merkittävää – pelin tilan ilmaisijana ja huomion herättäjänä.

Ensimmäisen kontaktin hetki mittaa sitä, kuinka hyvin pelaajat ymmärsivät pelihahmon liikkeen perusteet. Animoimattomassa versiossa ensimmäinen kontakti tapahtui keskimäärin 13,7s aloitushetkestä ja animoidussa versiossa keskimäärin 18,8s aloitushetkestä. Animaatiolla tapahtuvalla havainnollistamisella siis oli selkeä käytettävyyshyöty pelin kaikkein välittömimmän asian oppimiseen.



**Kuva 11.** Saavutettujen pisteiden keskiarvo pelikokemuksen mukaan.

Kaikkien vastaajien pelissä saavuttamien pisteiden keskiarvo oli animoimattomalle versiolle 2941,49 pistettä ja animoidulle versiolle 2861,09 pistettä. Kuvassa 11 on kuvattu vastaajien pelissä saavuttama pistemäärä pelikokemuksen mukaan ryhmiteltynä. Tulosten varjossa voitaisiin sanoa, että animaatiosta oli apua pelissä menestymisessä erityisesti erittäin vähän pelaaville vastaajille. Pelikokemuksen karttuessa animaation hyöty pelaamisessa väheni, ja miltei päivittäin pelaaville animaatiosta oli jo selkeää haittaa pelissä pärjäämiselle.

Sukupuolittain tarkastettuna merkittävin ero oli vain vähän pelaavien naisten huomattava animaation suosiminen kaikissa muissa suureissa kuin viihtyvyydessä. Pisteiden osalta miesten pisteiden keskiarvo oli kaikissa pelikokemusryhmissä naisia korkeampi ja parhaimmat pisteet saavuttaneista 80 ensimmäistä olivat miehiä. Erityishuomiona miltei päivittäin pelanneet naiset saavuttivat pelissä noin 54% suuremman pistemäärän animoimatonta versiota pelaamalla (animoimattomat 3027 pistettä, animoidut 1966 pistettä).

Tutkimuksen lopussa pyydetty kirjallinen palaute oli – kuten oletettavaa olikin – erittäin kirjavaa. Usea vastaaja ilmoitti pitäneensä pelistä paljon ja muutama kertoi kokeneensa sen vastenmieliseksi. Usea vastaaja (miltei 7%) ilmoitti polkemispainikkeen toistuvan painamisen olevan ongelmallista. Lisäksi useat animoimatonta versiota pelanneet toivoivat peliin jonkinlaisia animoituja efektejä elävöittämään tai antamaan palautetta pelaajan toiminnoista.

## 6.4 Tulosten analyysi

Arviointitutkimuksen tulosten pohjalta voidaan sanoa, että pienimuotoisen pelin tapauksessa animaatiosta oli jossain määrin apua kaikissa mitatuissa käytettävyyssuureissa pelaamisen tehokkuutta lukuun ottamatta.

Animaatio koettiin erityisen hyödylliseksi motivaatioon ja palkitsemiseen liittyvissä suureissa (VISU ja VIIH). Myös pelimekaniikan luonnollisuus (LUON) koettiin parantuneen animaation avulla. Animaation havainnollistaminen näyttäisi myös tulosten varjossa olleen hyödyllinen, sillä animoidun havainnollistamisen nähneet pelaajat törmäsivät pelialueen reunoihin keskimäärin vasta noin 5 sekuntia animoimatonta versiota pelanneita myöhemmin. Animaation voidaan siis katsoa toimineen hyvin havainnollistamisen sekä ”hiljaisen opettamisen” keinona.

Yleisesti ottaen tuskin koskaan pelaavat vastaajat näyttäisivät kokeneen animaation erityisen hyödylliseksi: animoitua versiota pelanneiden keskiarvo oli huomattavasti animoimatonta versiota korkeampi kaikissa muissa suureissa paitsi viihdyttävyydessä, jossa se oli vain hieman suurempi. Tämä viittaisi animaation mahdollisuuteen tehdä pelin käytöstä intuitiivisempaa, pelaajan normaalimaailmaa vastaavampaa, ja tätä kautta edesauttaa pelin mentaalimallien syntymistä. Visuaalisten piirteiden onkin todettu näyttelevän keskeistä roolia aloittelevien pelaajien mentaalimallien syntymisessä (Gonzalez et al., 2006).

Pelissä menestymisen kannalta animaatiosta oli erityisen paljon apua vain vähän pelaaville, mutta haittaa päivittäin pelaaville – jakautuminen korostui varsinkin naisvastaajien keskuudessa. Animaatiolla voi siis mahdollisesti olla haitallisia käytettävyyssvaikutuksia peliohjelmistojen tehokäyttäjille. Syynä tulokselle voi toimia myös paljon pelaavien tylsistyminen pelin yksinkertaisuuteen, mistä johtuen he ehkä suosivat pelin loppuosuuksissa kokeilevampaa, animaatiolla leikkivää ja riskejä ottavaa peliyyliä. Pisteiden määrää en myöskään voida pitää absoluuttisena menestyksen mittarina, sillä osallistujia ei missään vaiheessa erikseen kehoitettu tavoittelemaan

korkeita pistelukuja. Sukupuoliset erot pistejakaumassa voitane selittää pelin arcademaisella lajityypillä, joka poikkeaa pelillisesti naisten useimmin suosimista, sosiaalista kanssakäymistä painottavissa peleistä.

Kirjallisen palauteosuus nosti esille merkittävän ongelman pelin kontrolleissa. Polkupainikkeen toimintaa tulotaisiin todennäköisesti muuttamaan, mikäli pelistä oltaisiin kehittämässä kaupallista versiota. Käytettävyytutkimuksen kannalta tämä osoittaa selkeästi kehitysryhmän ulkopuolisen pelitestauksen tärkeyden.

Muita tulosten mukaisia tulevaisuuden muutoksia peliin voisivat olla limittäisten liikkeiden lisääminen kiihtyvyyden ilmaisemiseksi sekä vahingoittumisen ja pisteiden keräämisen havainnollistaminen tekoälyhahmoilla. Myös viihdyttämisen ja tunteiden herättämisen (sikäli kun se on mahdollista) määrää tulisi kasvattaa. Tähän kävisivät hahmon ilmehdinnän lisääminen sekä erilaiset animaatiopätkät pisteiden karttuessa. Kaupallinen kehitys vaatisi myös lisäsisällön tuottamista, jolloin teoreettinen kehikko tulisi ottaa avuksi heti uudelleensuunnitteluvaiheessa.

Vaikka arviointitutkimuksella ei ollutkaan mahdollista testata kattavasti koko teoreettisen osuuden sisältöä, viittaavat tulokset teoriaosuuden tulosten oikeasta suunnasta: animaatiosta näyttäisi todellakin olevan apua digitaalisten pelien käytettävyyden tukemisessa tutkimuksen teoreettisen kehikon mukaisesti.

Teoriaosuuden tulosten suurin vahvuus ja heikkous on niiden soveltuvuus käytännön pelikehitykseen. Käytettävyysemääritelmien pohjalta tehty jaottelu toimisi kenties paremmin tieteellisessä tarkastelussa, mutta sen käyttö osana pelisovellusten suunnitteluprosessia kävisi todennäköisesti liian raskaaksi, eikä tuloksista näin ollen olisi niin suurta hyötyä. Tulosten jaottelu kolmen pelin käytettävyyden osatekijän mukaan toimii paremmin kehityksen vastuualueita ajatellen, sillä jaottelua voidaan näin hyödyntää työtehtävittäin.

Toinen tulosten mahdollinen heikkous on sen pohjautuminen vahvasti aiempaan tutkimukseen. Vaikka animaatioteorian puolella ei merkittävää tutkimusta olekaan syntynyt pitkään aikaan, on tietotekninen tutkimus – ja varsinkin pelitutkimus – jatkuvassa murrosvaiheessa. Lisäksi kokemus on osoittanut pelin määritelmän ja kaupallisten pelien painotuksien muuttuvan vuosikymmenten saatossa, mistä johtuen osa tuloksista voi vanhentua esimerkiksi 3D-näyttötekniikan yleistyttyä.

## 7. Yhteenveto ja pohdintaa

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, missä digitaalisten pelien osissa animaatiolla on vaikutusta pelien käytettävyyteen sekä tarkentamaan animaation käytettävyyttä vaikutuksia näiden osioiden sisällä.

Tutkimus rajattiin koskemaan ainoastaan yksinpelattavia tietokone- ja konsolipelejä. Animaation osalta tutkimus rajattiin koskemaan ainoastaan pelinaikaista animaatiota, jättäen rajauksen ulkopuolelle pelitapahtuman ulkopuolella esitettävät valikot sekä pelitapahtumien väliset ei-interaktiiviset animaatioosuudet.

Tutkimuksen teoreettinen pohja rakennettiin tutustumalla ensin pelien ja pelaamisen käsitteisiin, animaatioon ja sen ominaispiirteisiin sekä käytettävyyden käsitteeseen. Käytettävyyden osalta esille nostettiin eritoten pelien käytettävyyden erityispiirteet ja animaation käytettävyyttävaikutukset. Tutkimuksen tuloksina muodostettiin teoreettinen kehikko, joka jaottelee ja selittää animaation vaikutusta digitaalisten pelien käytettävyyteen – ja ennen kaikkea pelien käytettävyyden parantamiseen. Kehikon perustana toimivat animaation käytettävyyttutkimukset ihmis-konevuorovaikutus-suhteessa, sekä pelien käytettävyydelliset ominaispiirteet pelitutkimuksen tieteenalalta.

Tutkimuksen tutkimusongelmat olivat:

1. Missä pelien osissa pelinaikaista animaatiota voidaan käyttää vaikuttamaan pelien käytettävyyteen?
2. Millä tavoilla animaatio vaikuttaa pelien käytettävyyteen näiden osien sisällä?

Tutkimuksen tuloksina ensinäkään todettakoon animaation voivan vaikuttaa positiivisesti pelien käytettävyyteen, mutta vain mikäli animaatiota käytetään oikein. Animaation läsnäolo ei itsessään tee pelistä käytettävämpää, ja harkitsemattomasti käytettynä siitä voi olla jopa merkittävää haittaa pelin käytettävyydelle.

Tuloksina animaation vaikutus digitaalisten pelien käytettävyyteen jaoteltiin kolmeen suurempaan osa-alueeseen – käyttöliittymään, pelimekaniikkaan ja pelinomaisuuteen – jotka jaoteltiin edelleen viiteentoista animaation käyttömahdollisuuksien mukaan jaoteltuun osuuteen.

Osuuksien sisäiset käytettävyyttävaikutukset avattiin animaation keinojen ja käyttötapojen avulla, minkä lisäksi jaottelun tueksi tarjottiin myös havainnollistavia esimerkkejä yleisesti tunnetuista peleistä ja niiden toiminnasta. Lopuksi osaa tulosten toimivuudesta testattiin käytännössä pienimuotoisella kvantitatiivisella arviointitutkimuksella, jonka tulokset viittaavat teoriakehikon olevan käyttökelpoinen myös käytännön pelikehityksessä.

Tutkimuksen tulokset ovat hyvin siirrettävissä käytännön pelikehitykseen ja niitä voidaan käyttää suoraan tai soveltaen pelikehitysprosessin suunnitteluvaiheessa, käytettävyyttestauksen eri vaiheissa sekä visuaalisen suunnittelun ja toteutuksen aikana. Tuloksia voidaan käyttää myös heuristiikan omaisesti pelin (visuaalisen) suunnittelun varhaisessa vaiheessa potentiaalisten käytettävyyttäongelmien ratkaisemiseksi animaation

keinoin sekä paikallistamaan niitä kehitettävän pelin tekijöitä, joissa animaatiosta voisi olla erityistä hyötyä tuotteen käytettävyydelle. Tuloksista voidaan olettaa olevan erityisen paljon hyötyä peleissä, joissa pyritään korkeaan immersiotasoon tai minimoimaan tekstipohjaisen tiedon määrä (kuten kansainvälisissä pienen budjetin kasuaalipeleissä).

Animaation käyttöä digitaalisten pelien käytettävyyden parantamiseen ei olla julkisesti tutkittu oikeastaan lainkaan, mistä johtuen tutkimuksen tuloksilla voidaan katsoa olevan erityistä arvoa tieteellisessä mielessä tutkimuskentän avaajana. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää pohjana niin jaottelun kuin niiden asiasisällönkin osalta aihetta sivuavassa tutkimuksessa. Teoriakehikon jatkokehittäminen esimerkiksi pelityypeittäin toteutettavana erittelynä olisikin tarpeen, kuten myös sen laajempi testaaminen aidon, kaupallisen pelikehityksen apuvälineenä. Tuloksia voitaisiin myös kehittää edelleen heuristiikanomaisempaan muotoon, joskin tässä tapauksessa teoriakehikon holistinen näkemys animaation käyttöön voisi osittain kadota.

Tutkimustuloksina esitetyn teoreettisen kehikon luotettavuus kulkee käsi kädessä sen pohjana toimivan teoretiedon kanssa. Animaation käytön hyödyllisyys on todettu riippuvan pitkälti toteutustavan sopivuudesta käyttötilanteeseen, mikä voi osaltaan vaikuttaa myös yleisen pelien animaation käytettävyyksimallin luotettavuuteen. Animaation ”väärän käytön” mahdollisuutta onkin tutkimuksessa pyritty osittain vähentämään tarjoamalla perustietoa animaation mahdollisuuksista sekä konkreettisilla esimerkeillä epäonnistuneista käyttötavoista eri peleissä.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta kenties heikoin tekijä oli arviointitutkimuksen käytännön pakon sanelema pienimuotoisuus. Aitoa pelitilannetta vastaavan, kattavasti animaatiota sisältävän koejärjestelyn toteuttaminen ilman huomattavaa ulkopuolista rahoitusta ei ollut mahdollista, mistä johtuen tulosten täysimittaista toimivuutta ei voitu testata. Arviointitutkimuksen tulokset – suorituksen pienimuotoisuudestaan huolimatta – viittaavat kuitenkin tulosten olevan hyödynnettävissä myös reaali maailman pelikehityksessä, joskin tapauskohtainen käyttö riippuu luonnollisesti pelisuunnittelun luonteesta ja käytettävistä resursseista.

Luotettavuuden kannalta voidaan myös kysyä, ovatko hyötyohjelmapuolelta saadut animaation käytettävyyksivaikutusten tulokset ylipäänsä edes osittain siirrettävissä pelikäyttöön. Tätä tarkastellessa tulee kuitenkin muistaa, että sekä pelien että hyötyohjelmien käytettävyystekijät perustuvat ihmis-konevuorovaikutussuhteen tutkimustietoon, ja niissä molemmissa käytetään periaatteessa samoja työkaluja vaikkakin käyttötarkoitukset ovat perin erilaiset. Peli- ja hyötyohjelmapuolen käytettävyystudkimusten siirtämisessä tulisi kiinnittää erityistä huomiota pelien omalaatuisuuteen suhteessa käytettävyyteen, mikä onkin toiminut kattavana pohja-ajatuksena teoreettisen kehikon rakentamisessa.

Tutkimuksen tulokset toimivat hyvänä pohjana jatkotutkimukselle, josta otollisia tutkimuskohteita ovat mm. erittely lajityypeittäin, moninpelien käytettävyyden sekä erilaisten alustojen ja uusien tekniikkojen vastaava tutkimus. Varsinkin erilaiset vartalon liikkeeseen perustuvat digitaaliset pelit ovat yleistymässä nopeasti, ja niiden käytettävyydestä tarvittane pikaista tutkimusta.

Arviointitutkimuksen tulosten perusteella myös animaation käyttöhyödyt suhteessa eri pelaajaryhmiin, eritoten pelikokemuksen ja sukupuolen mukaan eriteltynä, kaipaisivat lisätutkimusta. Arviointitutkimuksen perusteella vaikuttaisi siltä, että animaatiosta on erityisen paljon hyötyä vain vähän pelaaville henkilöille, jolloin sen käyttöä esimerkiksi kasuaali- tai perhepelien yhteydessä voisi olla hyödyllistä tutkia edelleen.

## Lähteet

- Anquetil, M., Chatty, S., Conversy, S., Mertz, C., Schlienger, C. (2007). Improving Users' Comprehension of Changes with Animation and Sound: An Empirical Assessment. *INTERACT 2007, LNCS 4662, Part I*, 207-220.
- Barlow, S., Converse, S., Kahler, S., Lester, J., Stone, B. (1997). Animated Pedagogical Agents and Problem Solving Effectiveness: A Large Scale Empirical Evaluation. *Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education*, 23-30.
- Bartram, L., , Calvert, T., Ware, C. (2001). Moving icons: Detection and distraction. *Simon Fraser University, Kanada; Technical University of British Columbia, Kanada; University of New Hampshire. Yhdysvallat.*
- Bauer, K., Schuppe, T., Swider, C. (1994). The Effectice Use of Animation in Simulation Model Validation. *Proceedings of the 1994 Winter Simulation Conference*, 633-640.
- Boucheix, J.-M., Schneider, E. (2006). On Line Elaboration of a Mental Model During the Understanding of an Animation. *Diagrams 2006, LNAI 4045*, 40–54.
- Brave, S., Nass, C. (2008). Emotion in Human-Computer Interaction. In Jacko, J., Sears, A. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (s. 77-92). Yhdysvallat: Taylor & Francis Group.
- Brown, B., Dyck, J., Gutwin, C., Pinelle, D. (2003). Learning from Games: HCI Design Innovations in Entertainment Software. *University of Saskatchewan, Kanada; University of Glasgow, Skotlanti.*
- Brown, E., Cairns, P. (2004). A Grounded Investigation of Game Immersion. *CHI 2004*, 1297-1300.
- Brown, R. (2004). Animated Visual Vibrations as an Uncertainty Visualisation Technique. *Faculty of Information Technology, Queensland University of Technology, Australia.*
- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Bugga, S., Carriazo, E., Narayanan, H., Nocera, L., Ritterfeld, U., Shen, C., Tang, F., Wang, H., Wong, W. L. (2007). Serious Video Game Effectiveness. *ACE '07*, 49-55.
- Calder, P., Thomas, B. (2001). Applying Cartoon Animation Techniques to Graphical User Interfaces. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 8, No. 3, September 2001*, 198–222.
- Caplan, M., Desurvire, H., Toth, J. (2004). Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games. *CHI 2004*, 1509-1512.



- Card, S., Mackinlay, J., Robertson, G. (1993). Information Visualization Using Interactive 3D Animation. *Communications of the ACM, Vol. 36, No. 4*, 57-71.
- Carroll, J., Thomas, J. (1988). Fun. *SIGCHI Bulletin, 19(3)*, 21–24.
- Chang, B-W., Ungar, D. (1993). Animation: From Cartoons to the User Interface. *UIST'93*, 45-55.
- Chang, H.-Y., Quintana, C. (2006). Student-Generated Animations: Supporting Middle School Students' Visualization, Interpretation and Reasoning of Chemical Phenomena. *ICLS 2006*, 71-77.
- Chenney, S., Pingel, M., Iverson, R., Szymanski, M. (2002). Simulating Cartoon Style Animation. *International Symposium on Non Photorealistic Animation and Rendering*, 133-138.
- Clanton, C. (1998) An Interpreted Demonstration of Computer Game Design. *CHI 98*, 1-2.
- Claypool, M., Claypool, K., Damaa, F. (2006). The Effects of Frame Rate and Resolution on Users Playing First Person Shooter Games. *Worcester Polytechnic Institute, Yhdysvallat; University of Massachusetts - Lowell, Yhdysvallat*.
- Costikyan, G. (2002). I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games. *Conference Proceedings of Computer Games and Digital Cultures 2002*, 9–33.
- Crawford, C. (1982). The art of computer game design. Lainattu 19.8.2011, saatavilla: <http://users.wpi.edu/~bmoriarty/imgd202x/docs/ACGD.pdf>
- Dobson, E. (2011). Some Hows And Whys Of Usability Testing. Lainattu 4.8.2011, saatavilla: [http://www.gamasutra.com/view/news/36344/Opinion\\_Some\\_Hows\\_And\\_Whys\\_Of\\_Usability\\_Testing.php](http://www.gamasutra.com/view/news/36344/Opinion_Some_Hows_And_Whys_Of_Usability_Testing.php)
- Dodgson, N., Gillies, M. (2004). Behaviourally rich actions for user-controlled characters. *Computers & Graphics 28*, 945–954.
- Egli, E., Meyers, L. (1984). The role of video-game playing in adolescent life: Is there a reason to be concerned? *Bulletin of the Psychonomic Society, 22*, 309–312.
- Ekman, I., Heliö, S., Lankoski, P. (2003) Characters in Computer Games: Toward Understanding Interpretation and Design. *Hypermedia Laboratory University of Tampere, Suomi*.
- Ellis, D. (1984). Video Arcades, Youth and Trouble. *Youth and Society, 16*, 47-65.
- ESA – The Entertainment Software Association. Industry Facts. Lainattu 11.7.2011. Saatavilla: <http://www.theesa.com/facts/>
- Federoff, M. (2002). Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games. *Department of Telecommunications, Indiana University, Yhdysvallat*.

- Fellow, M., Kücklich, J. (2004). Play and Playability as Key Concepts in New Media Studies. *STeM Centre, Dublin City University*.
- FIGMA ry – Suomen peliohjelmisto- ja multimediatyöryhmä. Tilastot. Lainattu 11.7.2011. Saatavilla: <http://www.figma.fi/tilastot.htm>
- Fulton, D. Lucas, S. (2004). What We Learned Evaluating the Usability of a Game. *Usability & User Experience*, Vol 11, No. 2. Lainattu 11.7.2011, saatavilla: <http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0410-gameevaluation.html>
- Gonzalez, C., Graham, J., Zheng, L. (2006). A Cognitive Approach to Game Usability and Design: Mental Model Development in Novice Real-Time Strategy Gamers. *Cyberpsychology & Behavior, Volume 9, Number 3*, 361 - 366.
- Grudin, J. (2008). A Moving Target: The Evolution of HCI. In Jacko, J., Sears, A. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (s. 1-24). Yhdysvallat: Taylor & Francis Group.
- Grzondiel, H., Schnotz, W. (1999). Individual and co-operative learning with interactive animated pictures. *European Journal of Psychology of Education, XIV*, 245-265.
- Halas, J. (1987). *Masters of Animation*. Lontoo, Iso-Britannia: BBC Books.
- Halas, J., Lasseter, J., Whitaker, H. (2002). *Timing for Animation*. Focal Press.
- Heliö, S., Järvinen, A., Mäyrä F. (2002). Communication And Community in Digital Entertainment Services. *Hypermedia Laboratory University of Tampere*.
- Isbister, K. Schaffer, N. (2008). *Game Usability: Advancing the Player Experience*. Burlington, Yhdysvallat: Morgan Kaufmann Publishers.
- ISO – International Organization for Standards. (1999). ISO 13407.
- Johnston, O., Thomas, F. (1981). *The Illusion of Life: Disney Animation*. New York, Yhdysvallat: Hyperion.
- Johnson, W., Lester, J., Rickel, J. (2000). Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (2000) 11*, 47-78
- Juntunen, M. (1997). *Elävän kuvan sanasto*. Helsinki, Suomi: Oy Edita Ab.
- Justice, L. (2000). Uses of animated imagery within the software learning environment. *Digital Creativity, Volume 11, Number 1*, 35-42.
- Juul, J., Norton, M. (2009). Easy to Use and Incredibly Difficult: On the Mythical Border between Interface and Gameplay. *Proceedings of the 4th International Conference on Foundations of Digital Games, ACM (2009)*, 107-112.
- Järvinen, A. (2002). Pelattavuus. Lainattu 26.4.2008, saatavilla: <http://www.m-cult.net/mediumi/article.html?articleId=51>
- Järvinen, P., Järvinen, A. 2000. *Tutkimustyön metodeista*. Tampere, Suomi: Opinpajan kirja.

- Jørgensen, A. H. (2004). Marrying HCI/Usability and Computer Games: A Preliminary Look. *NordiCHI '04*, 393-396.
- Irani, P., Kadaba, N., Leboe, J. (2007). Visualizing Causal Semantics using Animations. *IEEE Transactions On Visualization And Computer Graphics, Vol. 13, No. 6*, 1254-1261.
- Kostaras, N., Papaloukas, S., Xenos, M. (2009). Games' Usability And Learning – The Civilization IV Paradigm. *Game and Entertainment Technologies 2009*, 3-10
- Knowlton, D., Morrison, G., Weiss, R. (2002). Principles for using animation in computerbased instruction: theoretical heuristics for effective design. *Computers in Human Behavior 18*, 465-477.
- Laitinen, S. (2006). Do usability expert evaluation and test provide novel and useful data for game development? *Journal of Usability Studies, Issue 2, Vol. 1*, 64-75.
- Lasseter, J. (1987). Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Graphics. *Computer Graphics, Volume 21, Number 4, July 198*, 35-44.
- Lasseter, J. (2001). Tricks to animating characters with a computer. *SIGGRAPH Computer Graphics 35*, 45-47.
- Lazzaro, N. (2008). Why We Play: Affect And the Fun of Games. In Jacko, J., Sears, A. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (s. 679-700). Yhdysvallat: Taylor & Francis Group.
- Liu, M., Vaughn, B. K., Wang, P.-Y. (2010). The impact of animation interactivity on novices' learning of introductory statistics. *Computers & Education 56*, 300–311.
- Lowe, R.K. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European Journal of Psychology of Education, Vol. XIV*, 225-244.
- Manovich, L. (2000). What is Digital Cinema? Lainattu 8.5.2008, saatavilla: <http://www.manovich.net/TEXT/digital-cinema.html>
- Marghescu, D., Rajanen, M. (2006). *The Impact of Game Usability to Player Attitude*. Dept. of Information Processing Science University of Oulu, Suomi; Turku Centre for Computer Science Åbo Akademi University, Suomi.
- Mayer, R. E., Moreno, E. (2002). Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology Review, Vol. 14, No. 1*, 87-99.
- McCrickard, S. (2000). Maintaining Information Awareness in a Dynamic Environment: Assessing Animation as a Communication Mechanism. *Georgia Institute of Technology, Yhdysvallat*.
- Mealing, S. (1998). *The Art and Science of Computer Animation*. Exeter, Iso-Britannia: Intellect Books.
- Morrison, J., Tversky, B. (2002). Animation: Can It Facilate? *Int. J. Human-Computer Studies 57*, 247-262.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston, Yhdysvallat: Academic Press.

- Payne, S. (2008). Mental Models in Human-Computer Interaction. In Jacko, J., Sears, A. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (s. 63-76). Yhdysvallat: Taylor & Francis Group.
- Pinelle, D., Stach, T., Wong, N. (2008a). Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design. *CHI 2008*, 1453-1462.
- Pinelle, D., Stach, T., Wong, N. (2008b). Using Genres to Customize Usability Evaluations of Video Games. *Future Play 2008*.
- Rieber, L. (1991). Animation, Incidental Learning, and Continuing Motivation. *Journal of Educational Psychology, Vol 83, No. 3*, 318-328.
- Rouse, R. (2001). *Game Design Theory and Practice*. Yhdysvallat: Wordware.
- van Breemen, A. (2004). Bringing Robots To Life: Applying Principles Of Animation To Robots. *International Conference for Human-computer Interaction, CHI2004*
- Sanchez-Crespo Dalmau, D. (1999). Learn Faster to Play Better: How to Shorten the Learning Cycle. Lainattu 11.7.2011, saatavilla: <http://www.gamasutra.com/view/feature/3392/>
- Sweetser, P., Wyeth, P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. *The University of Queensland, Australia*.
- Tratinsky, N. (1997) Aesthetics and apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues. *CHI 97*, 115-122.
- Wells, P. (1998). *Understanding Animation*. Lontoo, Iso-Britannia: Routledge.
- Wells, P. (2002). *Animation: Genre and Authorship*. Lontoo, Iso-Britannia: Wallflower Press.
- Williams, R. (2001). *The Animator's Survival Kit*. Faber and Faber Limited.

## Viitatut pelit

Another World, 1991, Eric Chahi / Delphine Software.

Assassin's Creed 2, 2009, Ubisoft.

Civilization 3, 2001, Firaxis Games.

Dark Souls, 2011, From Software.

Dead or Alive 3, 2001, Tecmo.

Dead Space, 2008, Electronic Arts.

Eye of the Beholder, 1990, Westwood Associates.

The Elder Scrolls IV: Oblivion, 2006, Bethesda Game Studios.

Jagged Alliance 2, 1999, Sir-Tech.

Limbo, 2010, Playdead.

Mortal Combat, 1992, Midway Games.

The Neverhood, 1998, The Neverhood Inc.

Pong, 1972, Atari Inc.

Prince of Persia, 2008, Ubisoft.

SimCity, 1989, Maxis Software.

The Sims, 2000, Maxis Software.

Super Mario World 2: Yoshi's Island, 1995, Nintendo.

## Kuvien lähteet

Kuva 2. Johnston, O., Thomas, F. (1981) *The Illusion of Life: Disney Animation*. New York, Yhdysvallat: Hyperion. Sivu 52.

Kuva 3. Johnston, O., Thomas, F. (1981) *The Illusion of Life: Disney Animation*. New York, Yhdysvallat: Hyperion. Sivu 60.

Kuva 4. Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston, Yhdysvallat: Academic Press. Sivu 25.

## Liite A. Tutkimuslomake

Tutkimuslomake on esitetty www-selaimessa kolmessa näkymässä. Liitteenä olevat näkymät ovat kuvakaappauksia digitaalisesta tutkimuslomakkeesta.

Page 1/3 Background information. Used only for statistical purposes.

Your sex

- female
- male

Your age

- Less than 15
- 15–25 years
- 26–35 years
- 36–45 years
- Over 45 years

How often on average do you play digital games (computer, console, online or mobile games) ?

- Hardly ever
- A couple of times a month
- A couple of times a week
- Almost daily

[Research details](#)

**BACK** **NEXT**

Page 2/3. Evaluate the game. Choose the option that best describes your opinion.

	Not at all			Very much	
	1	2	3	4	5
Was the game visually enjoyable?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Were the controls easy to learn?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Did the character movement feel natural?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Were you able to determine which things were harmful and which were not?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Was the game state (your health, speed etc.) easy to recognize while playing?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Was the game entertaining in general?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Research details](#) **BACK** **NEXT**

Page 3/3. Any comments concerning the game or this research?

Comments, feedback or just about anything - write it here!

Pressing the Next button will finish the research.

[Research details](#) **BACK** **NEXT**