

**LAMK**

Lahden ammattikorkeakoulu  
Lahti University of Applied Sciences

# LISÄTYN TODELLISUUDEN SO- VELTAMINEN KAMPUSALUEELLA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Liiketalouden ja matkailun ala  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma (Tradenomi)  
Kevät 2018  
Jari Haapasaari

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Haapasaari, Jari	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Kevät 2018
	Sivumäärä 35 sivua	11 liitesivua
Työn nimi <b>Lisätyn todellisuuden soveltaminen kampusalueella</b>		
Tutkinto Liiketalouden ja matkailun ala, Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. (Tradenomi)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä käsiteltiin lisättyä todellisuutta, ja lisätyn todellisuuden soveltamista kohdeympäristöön mobiililaitteilla. Opinnäytetyön kohdeympäristönä toimii Lahden ammattikorkeakoulun NiemiCampus, kampusalueen käyttäjäkunta, kampusalueen fyysiset tilat, sekä toimeksiantajan resurssit. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuinka lisättyä todellisuutta olisi mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteilla.</p> <p>Työn toimeksiantaja on Lahden ammattikorkeakoulun Kampuskehitys. Opinnäytetyö suoritettiin induktiota hyödyntäen, kvalitatiivisena tutkimuksena ja työssä seurattiin suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehystä. Opinnäytetyön tietoperusta koostuu asiantuntijoiden, akateemikoiden, sekä journalistien tuottamasta materiaalista. Opinnäytetyön tutkimusaineisto kerättiin osallistavassa työpajassa.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimustuloksista muodostettiin sovellusehdotuksia, eli artefakti kohdeympäristöön. Artefakti sisältää kolme sovellusehdotusta. Tutkimustuloksista muodostetut sovellusehdotukset vastaavat opinnäytetyön tutkimusongelmaan.</p>		
Asiasanat Lisätty todellisuus, mobiililaitte, soveltaminen		

## Abstract

Author(s) Haapasaari, Jari	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2018
	Number of pages 35 pages	11 pages of appendices
Title of publication <b>Application of Augmented Reality in the Campus Area</b>		
Name of Degree Degree Programme in Information Technology		
Abstract <p>This thesis discusses augmented reality, and application of augmented reality in the target environment. Goal of the thesis was to clarify how augmented reality should be applied in the target environment with usage of mobile devices. Target environment of this thesis is renewing Lahti UAS Campus Area, NiemiCampus, user base of the campus, physical facilities and resources of Lahti UAS Campus Development.</p> <p>This work was commissioned by the Lahti UAS Campus Development. Thesis utilized induction and it was conducted as a qualitative research. Thesis followed the guidelines of design science methodology. The theoretical section of the thesis consists of materials produced by experts, academics and journalists. Research material was collected with an inclusive workshop.</p> <p>Results of the thesis were application suggestions to the target environment. Application suggestions form the artefact of design science methodology. Artefact of this thesis involves three application suggestions. Suggestions provides answer to the research problem.</p>		
Keywords Augmented Reality, Mobile Device, Application		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	2
2	OPINNÄYTETYÖN RAKENNE .....	3
2.1	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus, ja tutkimusongelma .....	3
2.2	Tutkimusmenetelmät .....	3
2.2.1	Teemoittelu, koodaus ja kvantifiointi aineiston analyysimenetelminä .....	3
2.2.2	Suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehys.....	4
2.3	Tutkimusaineisto.....	6
3	LISÄTTY TODELLISUUS .....	7
3.1	Lisätyn todellisuuden historia.....	8
3.2	Lisätty todellisuus ja mobiililaitteet .....	8
3.3	Lisätyn todellisuuden soveltaminen .....	10
3.3.1	Soveltaminen opetuksessa ja koulutuksessa .....	10
3.3.2	Soveltaminen mainonnassa.....	13
3.3.3	Soveltaminen kulttuurissa .....	13
3.3.4	Soveltaminen tulevaisuudessa .....	15
3.3.5	Esimerkkisovelluksia.....	15
4	KOHDEYMPÄRISTÖ .....	17
5	TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN .....	19
5.1	Opinnäytetyön lähtökohdat .....	19
5.2	Työpajan suunnitleminen .....	19
5.3	Työpajan toteutus .....	20
5.4	Tutkimusaineiston käsittely ja analysointi.....	21
5.5	Artefaktin muodostaminen .....	21
6	TUTKIMUSAINIESTO.....	23
6.1	Tutkimusaineiston analysointi .....	23
6.1.1	Koodaus ja kvantifiointi .....	24
6.1.2	Teemoittelu.....	25
6.2	Tutkimustulokset.....	27
6.2.1	Analysoidun aineiston ja tietoperustan vertailu .....	27
6.2.2	Sovellusehdotuksia kohdeympäristöön .....	27
7	YHTEENVETO .....	29
	LÄHTEET .....	31
	LIITTEET .....	36

## 1 JOHDANTO

Lahden ammattikorkeakoulun FutureCampus -hanke sisältää suuren siirtymävaiheen koululle. (LAMK.fi 2018a.) Hanke huipentuu uuden toimipisteen käyttöönottoon syyslukukaudella 2018. Siirtymisvaihe tulee olemaan suuri, koska siirtymävaiheen jälkeen koulu toimii viiden toimipisteen sijaan keskitetysti kahdessa toimipisteessä. (Wikipedia.org 2018a.) Kahden toimipisteen kokonaisuutta referoidaan tulevaisuudessa NiemiCampuksena, missä on sisäänkäynti Mikkulankadulla, sekä toinen Niemenkadulla.

Lahden ammattikorkeakoulun Kampuskehitys kehittää jatkuvasti keinoja tuottaa lisäarvoa kampusen työntekijöille, opettajille ja opiskelijoille. Kampuskehitys etsii mahdollisuuksia monipuolisesti esimerkiksi uusista teknologioista. Esimerkkejä uusista mahdollisuuksista tuottaa lisäarvoa on toimipisteinen välille rakentuva kampusraitti ja uusimpana lisätty todellisuus. Lisätyllä todellisuudella tarkoitetaan teknologiaa, missä käyttäjän todellisuuden näkymää ehostetaan virtuaalisella grafiikalla tai tiedolla. (Kipper & Rambolla 2013, 1.) Lisätyllä todellisuudella etsitään mahdollisuuksia tuottaa lisäarvoa esimerkiksi opastukseen, hyvinvointiin ja viihtymiseen. Kampuskehitys on suorittanut kartoitusta, ja teknologiaa ei vielä hyödynnetä muissa suomalaisissa korkeakouluissa. (Liite 1.) Tämä luo uniikin mahdollisuuden luoda lisäarvoa myös Lahden ammattikorkeakoulun FutureCampus -hankkeelle. Älykkäiden laitteiden kasvaessa, ja tietokoneiden muuttuessa enemmän ja enemmän liikkuvampaan muotoon, lisätty todellisuus tuo mahdollisuuden siirtää tietojenkäsittelyn monitoreista ja näytöistä suoraan näkökenttään. (Kipper & Rambolla 2013, 51.) Teknologiyritys Facebook:in (Facebook 2018.) toimitusjohtaja Mark Zuckerberg visioi, että lisätty todellisuus omaa potentiaalin korvata kaikki näytölliset laitteet. (Weinberger 2017a.)

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Lahden ammattikorkeakoulun Kampuskehitys ja opinnäytetyö on suoritettu Kampuskehityksen tutkimustyön tueksi. Opinnäytetyön haasteena, ja tutkimusongelmana oli selvittää kuinka lisättyä todellisuutta tulisi soveltaa kampusympäristössä. Opinnäytetyön tietoperustassa esitetään kohdeympäristö, lisätyn todellisuuden historiaa ja nykyisiä, sekä mahdollisia sovelluskohteita sektorirajoihin katso-matta. Opinnäytetyö seuraa suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehystä.

## 2 OPINNÄYTETYÖN RAKENNE

### 2.1 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus, ja tutkimusongelma

Lisätyn todellisuuden soveltamismahdollisuudet kohdeympäristössä ovat laajalti kartoittamatta. Opinnäytetyön kohdeympäristönä on Lahden ammattikorkeakoulun uudistuva kampusalue, NiemiCampus, kampusalueen käyttäjäkunta, kampusalueen fyysiset tilat, sekä toimeksiantajan resurssit. Opinnäytetyön tutkimusongelmana on selvittää, kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä. Opinnäytetyön toimeksiantaja esitti, että soveltamismahdollisuuksia tulisi tutkia niin, että soveltaminen ei vaadi suuria lisäinvestointeja toimeksiantajalta, tai käyttäjäkunnalta. (Liite 1.) Opinnäytetyö rajattiin lisätyn todellisuuden soveltamiseen mobiililaitteilla.

Opinnäytetyössä hyödynnetään seuraavaa tutkimuskysymystä:

- Kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteilla?

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa artefakti, eli sovellusehdotuksia kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista hyödyntää kampusympäristössä mobiililaitteella, sekä tuottaa lisäarvoa toimeksiantajan tutkimustyöhön.

### 2.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön sisältävä tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena, eli laadullisena tutkimuksena ja tutkimuksessa hyödynnetään induktiota, eli aineistolähtöisyyttä, (KvaliMOTV 2018b.) sekä suunnittelutieteellistä tutkimuksen viitekehystä. Suunnittelutieteellisellä tutkimuksen viitekehyksellä tarkoitetaan tietoteknistä tutkimusmenetelmää, mikä määrittää tarkat ohjeistukset arviointiin, sekä iteraatioon tutkimusprojekteissa. (Wikipedia.org 2018b.) Opinnäytetyön aineisto analysoidaan laadullisilla analyysimenetelmillä.

#### 2.2.1 Teemoittelu, koodaus ja kvantifiointi aineiston analyysimenetelminä

Teemoittelussa analyysimenetelmänä aineisto pilkotaan aihepiireihin ja erilaisiin teemoihin. Menetelmän tarkoitus on etsiä aineistosta yhdistäviä ja erottavia asioita. (KvaliMOTV 2018a.) Teemoittelulla pyritään korostamaan aineistossa selkeästi toistuvat asiat, suodattaen vähemmän oleellisia asioita pois lopullisista tutkimustuloksista. (Koppa 2018a.) Menetelmällä pyritään muodostamaan tutkimusongelman ratkaisua tukevia teemoja. (Järvenpää 2016, 30.) Teemoittelun tueksi hyödynnettiin koodausta ja kvantifiointia. Koodauksella

tarkoitetaan aineiston jäsentelyä ja analysointia esimerkiksi tekemällä aineistoon merkin-  
töjä. (KvaliMOTV 2018c.) Koodauksella suoritetaan alustavaa luokittelua ennen lopullista  
teemoittelua. Koodauksella tunnistetaan, ja korostetaan samankaltaisuuksia aineistossa.  
(Järvenpää 2016, 29.) Kvantifioinnilla tarkoitetaan määrällisen yleisyyden tutkimista. (Kva-  
liMOTV 2018d.) Määrällisellä yleisyydellä tutkitaan ideoiden toistuvuutta aineistossa,  
mutta suoranaista määrää ei tehdä laadullisessa tutkimuksessa johtopäätöksiä, koska  
opinnäytetyön tutkimusaineisto on määrällisen tutkimusmenetelmän soveltamiseksi sup-  
pea.

## 2.2.2 Suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehys

Suunnittelutieteellisessä tutkimuksen viitekehyksessä suunnittelu on prosessi, eli sarja en-  
nalta määrättyjä toimenpiteitä, sekä tuote, eli artefakti. Prosessi on sekvenssi asiantunti-  
jatoimintaa, millä tuotetaan innovatiivinen artefakti. Suunnittelutieteellisessä tutkimuk-  
sessa on kaksi prosessia, sekä neljä mahdollista artefaktia. Prosessit ovat rakentaminen  
ja arvioiminen, ja artefaktit ovat toteutuksia, malleja, menetelmiä tai käsitteitä. Artefaktin  
arvioiminen tuottaa palautetta, ja parantaa ymmärrystä alkuperäisestä ongelmasta. Arvioi-  
misella parannetaan artefaktia, sekä artefaktin suunnitteluprosessia. (Hevner, March, Park  
& Ram 2004, 6.)

Suunnittelutieteellisen tutkimuksen rakenne:

1. Suunnittele artefakti: Suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa luodaan artefakti kohdeor-  
ganisaation tärkeään ongelmaan. Artefakti on toteutus. Artefakti voi olla myös malli, me-  
todi tai käsite, millä ratkaistaan kohdeorganisaation ongelma. (Hevner ym. 2004, 12-15.)

- Opinnäytetyössä kehitetään artefakti, sovelluehdotuksia, miten lisättyä todelli-  
suutta voidaan hyödyntää mobiililaitteilla kohdeympäristössä.

2. Tutkimusongelman relevanssi: Suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa kerätään tieto-  
perustaa ja ymmärrystä, mikä edesauttaa teknologiapainoitteisten ratkaisujen kehittämistä  
ratkaisemattomiin, ja tärkeisiin kohdeorganisaation ongelmiin. Suunnittelutiede lähestyy  
tavoitetta rakentamalla innovatiivisia artefakteja, mitkä muovaavat esiintyviä ilmiöitä. Tutki-  
mus ja tutkimusongelma on relevantti, jos tutkimus ratkaisee merkittävän kohdeympäris-  
tön tai kohdeyhteisön ongelman. (Hevner ym. 2004, 15-16.)

- Opinnäytetyössä tutkitaan erilaisia mahdollisuuksia ratkaista kohdeympäristön on-  
gelma, ja tuotetaan artefakti millä pyritään luomaan lisäarvoa kaikille potentiaali-  
sille kohdeyhteisön loppukäyttäjille.

3. Suunnittelu-arviointi: Suunniteltavan artefaktin ominaisuuksia, laatua, ja tehokkuutta tulee arvioida jatkuvasti hyvin suoritetuilla arviointimenetelmillä. Arviointi on kriittinen tutkimuksen komponentti. (Hevner ym. 2004, 16.)

- Opinnäytetyön artefaktia eli sovellusehdotuksia arvioidaan kriittisesti deskriptiivisellä arviointimenetelmällä (Hevner ym. 2004, 18.), eli verrataan artefaktin kehittämistä varten kerättyä ja analysoitua tutkimusaineistoa teknologian, ja kohdeympäristön kuvaukseen. Toimeksiantaja on aktiivisesti mukana suunnitteluprosessissa, ja osallistuu arviointiin.

4. Tutkimuksen lisäarvon tarkastaminen: Tehokas, sekä hyödyllinen suunnittelutieteellinen tutkimus tuottaa selkeästi lisäarvoa merkittävällä artefaktilla, tai uudella tiedolla. (Hevner ym. 2004, 19.)

- Opinnäytetyössä tuotetaan yhdistelmänä uutta tietoa, miten lisättyä todellisuutta voidaan soveltaa kohdeympäristössä, sekä artefakti kohdeympäristöön, eli käytännön sovellusehdotuksia.

5. Tutkimuksen täsmällisyyden tarkastaminen: Tutkimuksen suorittamisessa tulee hyödyntää tehokkaasti hyvin suoritettuja tieteellisiä menetelmiä, sekä tietoperustan tietopohjaa. (Hevner ym. 2004, 21.)

- Opinnäytetyön tietoperustassa perehdytään tarkasti lisättyyn todellisuuteen teknologiana, sekä kohdeympäristöön. Tutkimuksessa hyödynnetään tieteellisiä analyysimenetelmiä, teemoittelua, koodausta, ja kvantifiointia.

6. Suunnitteluprosessi ongelmanratkaisun hakuprosessina: Tutkimusprosessissa käytävissä olevilla toimenpiteillä ja resursseilla haetaan ratkaisua tutkimusongelmaan reunaehdojen kuten kohdeympäristön aiheuttamien rajoitusten puitteissa. Tämä edellyttää riittävää tietämystä sekä tutkimuksen lähtötilanteesta, että tavoitetilasta. Vaikka suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa ei välttämättä löydetä heti parasta mahdollista ratkaisua voidaan iteraatiivisuudella löytää lopulta riittävän hyviä ja käyttökelpoisia artefakteja. (Hevner ym. 2004, 22-23.)

- Opinnäytetyössä tuotetaan artefakti, eli sovellusehdotuksia kohdeympäristöön. Työssä perehdytään teknologiaan, ja kuvataan kohdeympäristö. Aihealueen tietoperustan kasvaessa suunnitteluprosessia toistetaan. Toimeksiantaja pidetään ajantasalla suunnitteluprosessista, ja mahdollisista muokkauksista tutkimussuunnitelmaan, koska tämä vaikuttaa mahdollisesti kehitettävän artefaktin ominaisuuksiin ja laatuun.



7. Tutkimuksen viestintä: Tutkimus tulee esittää teknologia-, sekä johtamisorientoituneelle yleisöille. Tutkimuksessa tulee esittää artefakti tarpeeksi yksityiskohtaisesti, jotta teknologiaorientoitunut yleisö pystyisi soveltamaan artefaktia vastaavanlaisessa kohdeympäristössä. Johtamisorientoituneelle yleisölle tulee esittää artefakti sellaisien yksityiskohtien kautta, jotta johtamisorientoitunut taho pystyy tekemään tutkimuksen pohjalta päätöksen, onko artefaktin soveltaminen hypoteettisessa kohdeympäristössä resurssien investoimisen arvoista. (Hevner ym. 2004, 24.)

- Opinnäytetyö ja tutkimustulokset esitetään julkaisuseminaarissa toimeksiantajalle, sekä teknisesti orientoituneelle yleisölle, eli kanssaopiskelijoille. Opinnäytetyöraportti on julkinen, joten eri tahojen yleisöt pystyvät tarkastelemaan tutkimusta raportin avulla.

### 2.3 Tutkimusaineisto

Opinnäytetyön tietoperusta koostuu kohdeympäristön määrittelystä, lisätyn todellisuuden teknologiasta ja teknologian soveltamisesta.

Opinnäytetyön tutkimusaineisto kerätään osallistavasta työpajasta. (Liite 3.) Aineisto koostuu osallistavan työpajan osallistuneiden henkilöiden ideoista.

Aineisto on dokumentoidaan digitaaliseen muotoon muotoon jäseneltäväksi ja analysoitavaksi. (Liite 3.) Digitaalisessa aineistossa yksi kappale vastaa yhtä alkuperäistä ideaa. Aineisto valmistellaan analysointia varten kirjoittamalla aineisto puhtaaksi, jäsentelemällä, purkamalla lyhenteet, sekä täydentämällä avainsanat lauseiksi.

Toimeksiantaja, sekä kirjoittaja suunnittelevat, ja järjestävät osallistavan työpajan Lahden ammattikorkeakoulun henkilöstölle, opiskelijoille ja opettajille. Työpajassa ideoidaan lisätyn todellisuuden sovellusmahdollisuuksia NiemiCampukselle. Työpajan suunnittelu, sekä viimeistelty rakenne dokumentoidaan. Työpajasta kerätään opinnäytetyön tutkimusosuutta varten tutkimusaineisto osallistujien ideoimista ideoista. Työpajaan osallistuvat henkilöt osallistuvat ideointiprosessiin esittämällä ideoita, kuinka lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää osallistujan kontekstissa uudistuvalla kampusalueella.

Aineisto analysoidaan koodaamalla, kvantifioimalla ja teemoittelemalla. Tietoperustan, sekä analysoidun aineiston pohjalta muodostetaan sovellusehdotuksia, mitkä muodostavat suunnittelutieteellisen tutkimuksen artefaktin. Artefaktilla vastataan tutkimuskysymykseen ”Kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteilla?”

### 3 LISÄTTY TODELLISUUS

Lisätty todellisuus (Augmented Reality, AR) – termillä kuvataan teknologiaa, missä käyttäjälle esitetään tietokoneella generoitua ja todellisen maailman dataa näkymässä, mikä on yhdistetty yhdeksi näkymäksi. Tietokoneella generoitu tieto on esimerkiksi kuvia, tekstiä, videota tai ääntä. Lisätty todellisuus on yksi variaatio virtuaalitekniologioista.

Virtuaalitekniologioissa hypoteettisen janan ääripäissä ovat virtuaalitodellisuus (Virtual Reality, VR) missä käyttäjä näkee vain täysin synteettisen tietokoneella toteutetun ympäristön, sekä todellinen todellisuus missä käyttäjä ei näe ollenkaan tietokoneella toteutettua ympäristöä. Professori Paul Milgram (Prof. Paul Milgram, Ph.D., P.Eng. 2018) kehitti vuonna 1994 ilmiötä havainnollistavan mallin, mikä kuvantaa virtuaalisen todellisuuden ja todellisen maailman väilstä jatkumoa. Jatkumoa kutsutaan todellisuus-virtuaalisuus -jatkumoksi (Reality-Virtuality Continuum), tai Milgramin jatkumoksi. (Milgram 1994.) Lisätyllä todellisuudella on mahdollista vaikuttaa kaikkiin viiteen ihmisen aistiin, mutta teknologialla vaikutetaan yleisesti vain näköaistiin. (Kipper & Rambolla 2013, 1.)

Lisätty todellisuus yhdistää reaaliajassa todellisen todellisuuden, sekä virtuaalisen todellisuuden tietoa. Lisättyä todellisuutta esitetään tavallisesti kolmiulotteisessa näkymässä. Teknologialla on mahdollista esimerkiksi visualisoida tietoja, jotka olisivat käyttäjälle muutoin näkymättömissä. (Kipper & Rambolla 2013, 3.)

Jotta käyttäjä pystyy hyödyntämään teknologiaa, käyttäjällä tulee olla saatavilla tarvittavat komponentit. Lisättyä todellisuutta varten teknologian hyödyntämisympäristössä vaaditaan vähintään:

- Tietokone, kuten pöytätietokone, tai esimerkiksi mobiililaitte.
- Digitaalista informaatiota esittävä näyttölaite, kuten monitori tai mobiililaitteeseen integroitu näyttö.
- Kamera, kuten mobiililaitteessa sisäänrakennettu kamera.
- Seuranta-, ja tunnistusjärjestelmä. Esimerkiksi GPS, sekä kompassi.
- Tietoverkko, kuten esimerkiksi langaton mobiiliverkko.
- Paikallisesti toimiva sovellus tai ohjelmisto.

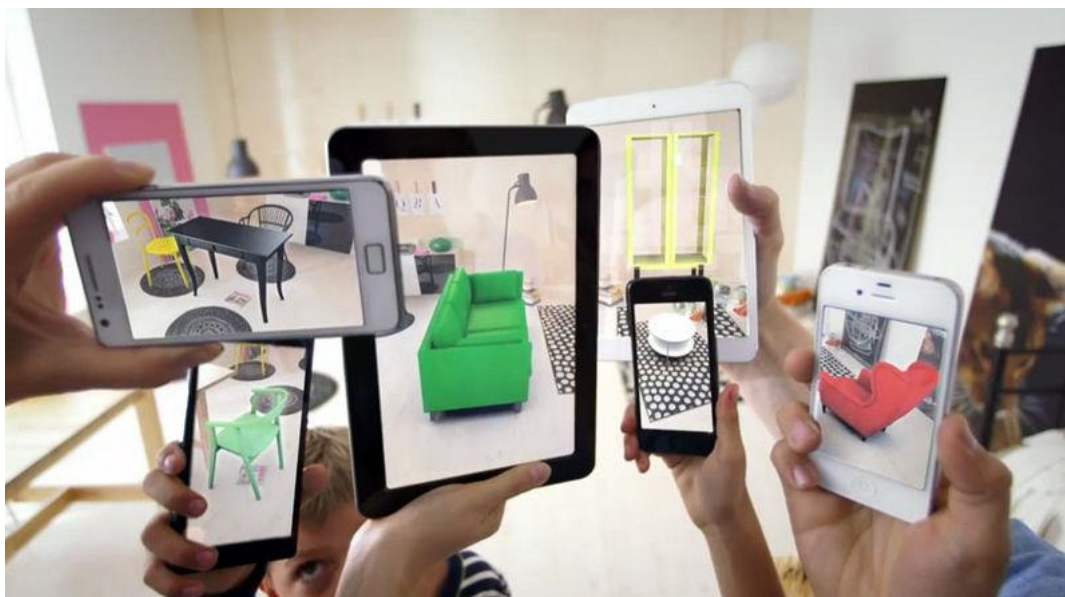
Tietokonegeneroitu data yhdistetään todellisen maailman näkymään merkkipisteessä. Merkkipiste on paikka, missä todellinen maailma ja virtuaaliympäristö fuusoidaan, eli sulautetaan kokonaisuudeksi. Tavallisimpia merkkipisteitä ovat esimerkiksi mobiililaitteiden integroidut näytöt. (Kipper, Rambolla 2013, 5.)

### 3.1 Lisätyn todellisuuden historia

Lisätty todellisuus on kaupallisessa soveltamisessa vielä uusi käsite. Ensimmäinen kaupallinen soveltaminen tapahtui vuonna 2008. Teknologiaa sovellettiin printtilehdessä julkaistussa mainoksessa. Käyttäjän katsoessa mainosta tietokoneen kameran kautta, tietokoneen kamerassa esitetyssä näkymässä käyttäjälle esitettiin kolmiulotteisen kuvan markkinoidusta tuotteesta. (Javornik 2016.) Teknologiaa on kuitenkin tutkittu jo ainakin 1960-luvulta asti. Ensimmäisen lisättyä todellisuutta hyödyntävän järjestelmän kehitti Ivan Sutherland vuonna 1968. Järjestelmän nimi oli ”The Sword of Damocles”. Ivan Sutherlandin kehittämä järjestelmä oli pään puettava, ja se esitti käyttäjälle optisia illuusioita. (Kipper & Rambolla 2013, 8.) Ivan Sutherlandin järjestelmässä käyttäjä ei pystynyt vuorovaikuttamaan teknologian kanssa. Interaktiiviset järjestelmät kehittyivät myöhemmin 1970-luvulla. Ensimmäisen interaktiivisen järjestelmän kehitti Myron Krueger vuonna 1975. Myron Kruegerin kehittämää järjestelmää kutsuttiin nimeltä ”Videoplace”. Järjestelmän käyttäjä pystyi vuorovaikuttamaan virtuaaliobjektien kanssa. (Kipper & Rambolla 2013, 8.) Huolimatta siitä, että teknologian konseptia tutkittiin jo ainakin 60-luvulta asti, terminä lisätty todellisuus yleistyi vasta 1990-luvulla. Termin keksijöinä pidetään Boeingilla työskennelleitä tutkijoita Tom Caudell:ia ja David Mizell:iä. Tutkijat kehittivät ohjelmiston lentokoneen suunnittelu-, ja valmistusprosessin parantamiseksi. (Kipper & Rambolla 2013, 8.) Termi kuitenkin määriteltiin tarkemmin vuonna 1997 lisätyn todellisuuden johtavan tutkijan Ronald Azuman toimesta. Ronald Azuman määrittelemänä: ”Lisätty todellisuus yhdistää todellista ja virtuaalista, teknologia on interaktiivinen reaaliajassa ja se rekisteröidään kolmiulotteisena.” (Kipper & Rambolla 2013, 8.)

### 3.2 Lisätty todellisuus ja mobiililaitteet

Kehittyneet mobiiliverkot mahdollistavat käytännöllisempien lisättyä todellisuutta hyödyntävien mobiilisovelluksien kehittämisen. (Mind Commerce Staff 2013, 4.) Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen mobiililaitteilla on väylä luoda lisäarvoa tehokkaasti. Ratkaisujen kehittäminen miljoonien laitteiden laitekannalle edesauttaa teknologian suuren yleisen saavuttamisen. Käyttäjiltä ei vaadita investointia lisälaitteisiin. (Resnick 2017.) Vaativat lisätyn todellisuuden mobiilisovellukset ovat luoneet haasteita lisätyn todellisuuden hyödyntämiseen, koska lisättyä todellisuutta hyödyntävien sovelluksien vaatimat laskentatehot ovat osittain jouduttu ennen ulkoistamaan laitteen komponenteista ulkoisille palvelimille. (Bodnar 2010.) Mobiililaitteet ovat nykyään kuitenkin tarpeeksi tehokkaita hyödyntämään lisätyn todellisuuden paikannusjärjestelmiä ja sovelluksia. (Javornik 2016.)



Kuva 1. Lisätty todellisuus mobiilisovelluksissa. (Wikimedia Commons 2016.)

Suuret teknologiajättiläiset investoivatkin nykyään suuria määriä lisätyn todellisuuden kehitystyökaluihin, sekä teknologiaan. (Molla 2017.) Mobiililaitteissa on saatavilla jo lisätyn todellisuuden laitteilta vaatimia ominaisuuksia, kuten hyvä akunkesto, yhteydet ja sovelusekosysteemi. (IQUII 2018.) Mobiililaitteet ovatkin erinomainen väylä lisätyn todellisuuden kehitykselle. Googlen (Google 2018.) kehittämän mobiilikehitystyökalukirjaston AR-Core:n piirissä on jo yli 100 miljoonaa Android -mobiililaitetta (Singh 2018.) ja muut teknologiajätit, kuten Apple (Apple 2018a.) kehittävät jatkuvasti omille alustoilleen vastaavia mahdollisuuksia. (Apple 2018b.) Kehittäjien tueksi kehitettyjen työkalujen kehittäminen, sekä käyttäjillä jo oleva laitekanta mahdollistaa lisätyn todellisuuden hyödyntämisen ilman käyttäjän vaatimia lisäinvestointeja erillislaitteisiin.

Lisätyn todellisuuden mobiilisovellukset hyödyntävät monipuolisesti mobiililaitteen sensoreita, kameraa, sekä suorituskykyä. (Medium 2017.) Lisättyä todellisuutta hyödyntävät mobiilisovellukset vaativat ärsykkeen, jotta tietokonegeneroitu data tuodaan käyttäjän mobiililaitteen näyttöön. Mobiilisovellustyypit jaetaan ärsykkeiden mukaan kahteen kategoriaan, havainto-, sekä sijaintipohjaisiin mobiilisovelluksiin. Havaintopohjaiset sovellukset vaativat ärsykkeeksi fyysisen objektin, esimerkiksi museossa esillä olevan esineen. Havaintopohjaisessa lisätyn todellisuuden vuorovaikutuksessa käyttäjä skannaa fyysisen objektin hyödyntäen mobiililaitteen kameraa. Skannauksen jälkeen sovellus esittää mobiililaitteen näyttöön tietokonegeneroitua dataa, kuten lisätietokentän tai visuaalisia ehosteita. Sijaintipohjaisissa sovelluksissa ärsykkeenä toimii käyttäjän fyysinen sijainti. Tavallisimpia sijaintipohjaisia sovelluksia ovat fyysistä sijaintia hyödyntävät navigaattorisovellukset,

missä käyttäjälle esitetty tietokonegeneroitu data on sidoksissa käyttäjän sijaintiin. (Dabagh, Benson, Denham, Joseph, Al-Freih, Zgheib, Fake & Guo 2016, 27.)

### 3.3 Lisätyn todellisuuden soveltaminen

Lisätyn todellisuuden tavallisimpia hyödyntämiskohteita ovat esimerkiksi hävittäjälentokoneet. Hävittäjälentokoneiden pilotit käyttävät kypäränäyttöjä (Heads-up Display, HUD) mitkä esittävät pilotin näkökenttään todellisen näkymän lisäksi tietokoneella generoituja tietoja, kuten keinotekoisien horisontin ja lentonopeuden. (Kipper & Rambolla 2013, 3.)



Kuva 2. Heads-Up-Display -näkyvä. (Wikimedia Commons 2005.)

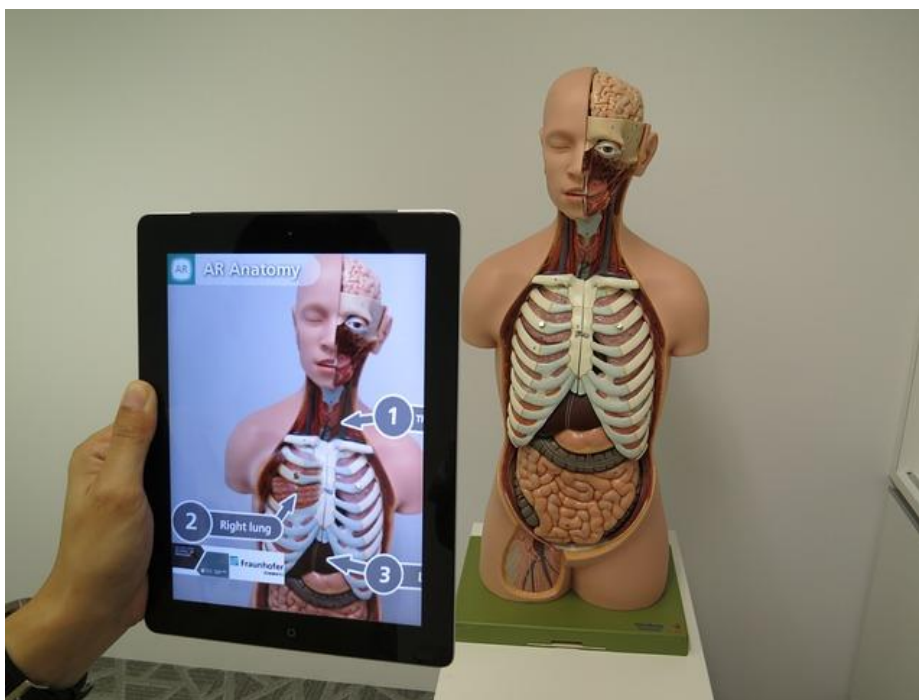
Navigaattoreina toimivat mobiilisovellukset ja perinteiset navigaattorit hyödyntävät lisäksi tavallisia lisätyn todellisuuden elementtejä. Lisätyn todellisuuden elementtejä ovat esimerkiksi nuolea muistuttava virtuaaliobjekti, mitkä osoittavat mihin suuntaan käyttäjän tulisi kulkea. (Kipper & Rambolla 2013, 15.)

#### 3.3.1 Soveltaminen opetuksessa ja koulutuksessa

Kognitiivisena työkaluna ja pedagogisena lähestymistapana lisätty todellisuus kohdistuu konstruktiviseen oppimisteoriaan, missä keskeisenä ajatuksena on tiedon uudelleen rakentaminen, ei tiedon siirtyminen sellaisenaan opetuksen välityksellä. (JAMK 2018.) Teknologia helpottaa osallistavia ja metakognitiivisia oppimisprosesseja, mitä ovat esimerkiksi

tutkimus, aktiivinen havainnointi, vertaisvalmennus, ja vastavuoroinen opettaminen. (Dunleavy & Dede 2013.) Lisätyllä todellisuudella toteutetut opetustyökalut antavat opiskelijoille mahdollisuuden oppimaan ja tutkimaan asioita omassa tahdissa. (Hughes 2015, 19.) Teknologialla on mahdollista esittää vaikeita konsepteja visuaalisina malleina, mikä edesauttaa syvemmän ymmärtämisen saavuttamista aiheesta. (ThinkMobiles 2015.) Lisätty todellisuus tarjoaa opettajille ja esimerkiksi kouluttajille keinon syventää materiaaliaan. (Dabagh ym. 28)

Yhdysvaltain opetusministeriön 12-vuotisen tutkimuksen mukaan ihmiset oppivat tehokkaammin verkossa verraten perinteisiin luokkatiloihin. Korkeakoulujen opintotarjontaan on jatkuvasti lisääntynyt mahdollisuus suorittaa opintoja paikkariippumattomasti. Paikkariippumattomiin opintoihin eli verkko-opintoihin osallistutaan tavallisesti verkon välityksellä, ja järjestelmät usein ovat saatavilla myös mobiililaitteilla. Lisätyn todellisuuden soveltaminen opetusmenetelmiin, esimerkiksi etä-, ja verkko-opiskeluun on odotusarvo. (Kipper & Rampolla 2013, 132.)



Kuva 3. Lisätyn todellisuuden soveltaminen opetuksessa. (Pixabay 2017.)

Pelit, erityisesti lisättyä todellisuutta hyödyntävät pelit, sekä muut lisättyä todellisuutta hyödyntävät opetustyökalut voivat olla tulevaisuudessa erinomainen opetustyökalu. Keskimääräinen ensimmäisen vuoden korkeakouluopiskelija on käyttänyt elämästään noin 10 000 tuntia videopelien pelaamiseen, vertailuarvona noin 5000 tuntia lukemiseen. Videopelit helpottavat esimerkiksi keskittymiskyvyn, systemaattisen ajattelun ja kärsivällisyyden kehittämistä. Amerikkalaisten tutkijoiden liiton tutkijat suosivat videopelejä strategisen



ajattelun, ongelmanratkaisun, muutokseen sopeutumisen, suunnitelmien laatimisen, suunnitelmien toteuttamisen ja tiedon analysoinnin opettamiseen. (Kipper & Rambolla 2013, 133.) Lisätyllä todellisuudella on mahdollista luoda peleistä tuttuja, pelillistäviä konsepteja. Pelaamisella ja pelillistämällä ei tarkoiteta samaa asiaa, mutta neljä kuvaavaa pelin elementtiä ”onnistuminen”, ”säännöt”, ”palautte” ja ”vapaaehtoisten osallistuminen” voidaan soveltaa laajalti erilaisiin konteksteihin. (Kaplan 2011.) Pelillistämällä tarkoitetaan pelillisten ominaisuuksien, ja pelin ominaisien mekaniikkojen soveltamista erilaisissa kohdeympäristöissä. Pelillistämällä on mahdollista tehostaa esimerkiksi kouluttamista ja opettamista luomalla enemmän mukaansatempaavia ja innostavampia kokonaisuuksia. (Pandey 2016.)

Teknologialla voi yleisesti ehostaa demonstraatiota ja parantaa tehostaa vuorovaikutuksellista suunnitteluprosessia, missä suunnittelijat pystyvät mallintamaan tuotteita lisätyn todellisuuden avulla ennen varsinaisen tuotteen rakentamista, ja esimerkiksi korjaamaan mahdollisia haasteita, mitkä olisivat ilmenneet vasta tuotteen testausvaiheessa. (Toshniwal 2017.) Teknologiaa voi hyödyntää myös suurempien kokonaisuuksien, esimerkiksi kaupunkien, mallintamisessa ja suunnittelussa. (Toshniwal 2017.) Arkkitehdit voivat suunnitella ja mallintaa suuria kokonaisuuksia. (Karimi 2004, 8.)



Kuva 4. Mallintaminen hyödyntäen lisättyä todellisuutta. (Pixabay 2015.)

Teknologia mahdollistaa myös uudenlaisen käytännön opettamis-, sekä kouluttamismahdollisuuden. Esimerkiksi kirurgi pystyy opastamaan harjoittelevia kirurgeja puhe-, sekä näköyhteyden avulla harjoittelevan kirurgin näkymästä, kun hyödynnetään esimerkiksi mikrofonilla varustettuja älylaseja. Kirurgi pystyy antamaan harjoittelijalle opastusta, relevanttia

dataa ja harjoittelija saa erinomaista kokemusta. Asiantuntijan opastus mahdollisesti pienentäen virheiden riskiä. (Buntz 2016.) Soveltaminen samankaltaisella teknologialla tuo mahdollisuuden tehostaa ja parantaa myös esimerkiksi ensimmäisen linjan työntekijöiden, eli kenttätyöntekijöiden työnkulkua ja työturvallisuutta. Teknologia mahdollistaa tiedon-, sekä ohjeistuksien saumattoman tarkastelun suoraan verkosta, vaatimatta työntekijän toistuvaa tarvetta hakea tietoa esimerkiksi fyysisesti ohjekirjoista. (Violino 2018.) Älylasit mahdollistavat virtuaalisen puhe-, ja näköyhteyden kenttätyöntekijöiden ja asiantuntijoiden välillä. Asiantuntijat voivat esimerkiksi hakea ja näyttää relevanttia tietoa, ohjeistaa ja opastaa apua tarvitsevaa työntekijää. (Weinberger 2017b.) Työntekijöiden on myös mahdollista näkökenttään reaaliaikaista sensoridataa laitteistoista, mikä tehostaa esimerkiksi teknisten ongelmien diagnosointia (Buntz 2016.) ja lisäksi varoittaa käyttäjää mahdollisista virheistä tai vaaroista, hyödyntäen esimerkiksi lämpökamerateknologiaa. (Buntz 2016.)

### 3.3.2 Soveltaminen mainonnassa

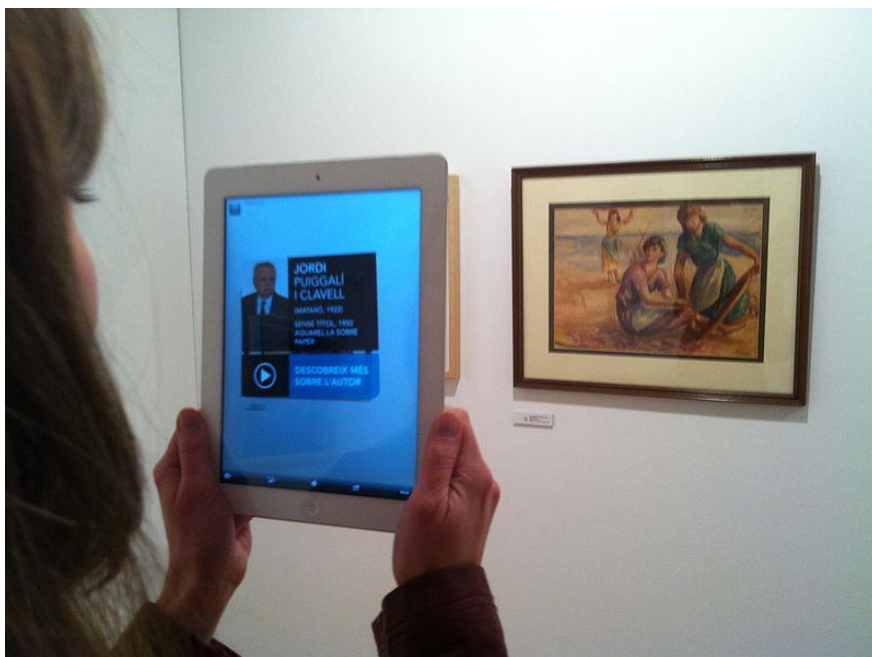
Lisättyä todellisuutta hyödynnetään verkkokauppasovelluksissa ja mainostamisessa. Printtimainoksissa on mahdollista tarkastella kolmiulotteista kuvaa automainoksesta. (Kipper & Rambolla 2013, 14.) Huonekaluketjut tarjoavat sovelluksia missä käyttäjä pystyy tarkastelemaan huonekalujen kolmiulotteista mallia, ja asettamaan virtuaalisen huonekalun virtuaalisesti esimerkiksi olohuoneeseensa. (Kipper & Rambolla 2013, 15.) Huonekaluketjujen visio muovaa mahdollisesti tulevaisuuden vähittäiskappaa. Suuri huonekaluketju on demonstroinut tulevaisuuden vähittäiskauppaa, mikä operoi paljon pienemmässä tilassa, ja asiakas pystyisi tarkastelemaan tuotekatalogia virtuaalisesti kivijalkamyymälässä. (Byram 2018.)

Kuluttajien myönteiseen ostopäätökseen vaikuttavat brändin vuorovaikutus ja vakioidut asiointikohteet. Lisätyllä todellisuudella on esitetyssä konseptissa mahdollisuus tuottaa lisäarvoa brändeille, sekä esimerkiksi perinteisille kivijalkamyymälöille. (Hughes 2015, 88.)

### 3.3.3 Soveltaminen kulttuurissa

Lisättyä todellisuutta on hyödynnetty, sekä hyödynnetään ehostamalla perinteisiä museonäytteilyitä. Yhdysvalloissa museo on isännöinyt esimerkiksi näyttelyn, missä vierailijoille tarjottiin mahdollisuus nähdä todellisuudelta piilossa olevia elementtejä hyödyntämällä mobiililaitteiden kameroita. (Kipper & Rambolla 2013, 16.)





Kuva 5. Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen museossa. (Wikimedia Commons 2012.)

Historiallisiin nähtävyyksiin on mahdollista tutustua autenttisimmissä ympäristöissä. Teknologialla on mahdollista visualisoida esimerkiksi miltä katukuva on näyttänyt historiassa, tai esimerkiksi tiedekeskuksien näyte-esineiden toimintaperiaatteita. (Tampereen yliopisto 2018.) Museoiden ja tiedekeskuksien ohella teknologiaa hyödynnetään myös esimerkiksi turismissa. Piiloitetun näyttelyn konseptia hyödynnetään esimerkiksi suosituissa nähtävyyksissä. Teknologialla on mahdollista esittää käyttäjälle mahdollisesti käyttäjää kiinnostavaa lisätietoa. (Kipper & Rambolla 2013, 17.) Teknologialla on myös käytännön hyötyä turismissa, ja esimerkiksi kielimuuri on mahdollista murtaa kääntämällä mobiilisovelluksen avulla vieraskielistä tekstiä halutulle kielelle vain kuvaamalla mobiililaitteen kameralla vieraskielistä tekstiä. (Kipper & Rambolla 2013, 20.) Teknologialla on mahdollista ehostaa perinteisiä kuvalähetyksiä. (Kipper & Rambolla 2013, 59.) Lähetyksiä on mahdollista tarkastella älylaseilla (Kipper & Rambolla 2013, 72.) ja urheilulähetyksiin on mahdollista lisätä virtuaalisesti tietoa lähetyksestä, (Kipper & Rambolla 2013, 59.) kuten esimerkiksi käyttäjän näkymään piirretyillä havainnollistavilla korostuksilla.

Teknologialla povataan videopeleissä suurta potentiaalia. (Kipper & Rambolla 2013, 17.) Esimerkiksi suursuosion saavuttanut mobiilipeli "Pokémon Go" palkittiin vuonna 2016 Googlen Play Kaupan vuoden peliksi. (Google 2016.) Teknologialla hyödynnetään monipuolisesti mobiilisovelluksissa. (Kipper & Rambolla 2013, 19.) Sosiaalisen median jättiläinen Instagram (Instagram 2018.) on lisännyt mobiilisovellukseensa lisättyä todellisuutta hyödyntäviä virtuaalisuotimia. (O'Kane 2017.) Virtuaalisuotimilla on mahdollista manipu-

luida kuvaa, tai videota virtuaalisilla ominaisuuksilla. Tavallisimpia suotimia ovat esimerkiksi virtuaalisesti hypoteettisessa kuvassa esiintyvän henkilön päähän asetettava päähine.

### 3.3.4 Soveltaminen tulevaisuudessa

Lisätty todellisuus voi mahdollistaa teknologian kehittymisen seuraavalle tekno-ekonomiselle jaksolle. Tekno-ekonomista jaksoa kutsutaan Kondratieff-, tai K-aalloksi. Kondratieff-aaltoja esiintyy säännöllisesti modernin maailman ekonomiassa. Aallon ajanjakso on ollut historiassa tavallisesti keskiarvolta noin 40-60 vuotta. Aallolle tyypillistä on se, että uuden aallon aikana kehittynyt teknologia on korvannut osittain-, tai täysin edellisen aallon aikana kehittyneen teknologian. Kondratieff-aallot ovat nimetty ekonomi Nikolai Kondratieffin mukaan vuonna 1925. Ensimmäisenä aaltona pidetään teollista vallankumousta vuonna 1771, ja viimeisimpänä aaltona informaatioteknologian ajanjakson alkamista vuonna 1971. (Kipper & Rambolla 2013, 130.) Seuraavana aaltona pidetään genetiikan, nanoteknologian ja robotiikan vallankumousta. Teknologiat mahdollistavat täysin uudenlaisia tapoja hyödyntää lisättyä todellisuutta. (Kipper & Rambolla 2013, 137.) Lisätty todellisuus voi edesauttaa esimerkiksi nanoteknologian kehittämistä. Nanoteknologialla tarkoitetaan tieteenalaa, missä hyödynnetään nanokokoisia rakenteita, materiaaleja ja toimintoja. (Evara 2018.)

Lisättyä todellisuutta hyödyntävät laitteet ovat tulevaisuudessa mahdollisimman huomattomia. Washingtonin yliopistossa kehitetään lisättyä todellisuutta hyödyntäviä piilolinsejä. (Kipper & Rambolla 2013, 137.) Oheislaitteiden lisäksi teknologiaa on mahdollisesti mahdollista soveltaa tulevaisuudessa esimerkiksi bioniikassa. (Kipper & Rambolla 2013, 140.) Bioniikalla tarkoitetaan tekniikan alaa, mikä tutkii luontoa jäljittelevien laitteiden rakentamista. (Muhoksen lukio 2016.)

### 3.3.5 Esimerkkisovelluksia

Esimerkkiratkaisuja lisättyä todellisuutta hyödyntävistä mobiilisovelluksista:

- Elements 4D ja Anatomy 4D ovat oppimisen tueksi suunniteltuja mobiilisovelluksia. Elements 4D:n käyttäjä pystyy yhdistämään alkuaineita, ja sovellus visualisoi miten alkuaineet reagoivat keskenään. Lisätyn todellisuuden vuorovaikutus on sidottu erityislaatuisiin ärsykkeisiin paperipinnalla. Anatomy 4D:n käyttäjä pystyy tarkastelemaan lisättyllä todellisuudella toteutettuja realistisia 3D -malleja esimerkiksi ruumiinosista. Käyttäjä pystyy manipuloimaan lisätyn todellisuuden näkymässä esitettyjä 3D -malleja. (ThinkMobiles 2018)

- ARCity on navigointia ehostava mobiilisovellus. Mobiilisovellus keskittyy lisäämään lisäarvoa perinteisiin karttaohjelmistoihin. Sovellus esittää lisätyn todellisuuden näkymässä esimerkiksi kävelyreittejä, tietopaneeleja kiinnostavista paikoista, ja navigointiohjeita. (Blippar 2017.)
- Google Translate on kielen kääntämiseen suunniteltu monialustainen sovellus. (Google Translate 2018.) Sovelluksen mobiiliversiossa päätoiminnallisuus ei liity lisättyyn todellisuuteen, mutta sovelluksessa on kuitenkin lisättyä todellisuutta hyödyntävä ”World Lens” -komponentti. (Etherington 2017.) Komponentissa voi siirtyä kameranäkymään, ja kuvata vieraskielistä tekstiä. Sovellus havaitsee kielen kameranäkymässä, ja muokkaa tämän loppukäyttäjän valitsemalle kielelle, esimerkiksi käyttäjän natiivikielelle, lisätyn todellisuuden näkymässä.
- World Brush on sivellintä simuloiva mobiilisovellus. Mobiilisovelluksen käyttäjä piirtää virtuaalisella sivellimellä todellisen maailman näkymään, ja virtuaaliset piirustukset tallentuvat sijaintiinsa. (World Brush 2018.)
- IKEA Place on IKEA:n tuotekatalogin mallintamiseen suunniteltu mobiilisovellus. (IKEA 2018a.) Sovelluksessa loppukäyttäjä pystyy lisäämään IKEA:n tuotekatalogista huonekaluja sen potentiaaliseen ympäristöön ja tarkastelemaan huonekaluja virtuaalisesti potentiaalisessa ympäristössään. Huonekaluelementit ovat mitoitettu sovellukseen todellisiin mittoihinsa, joten huonekalujen asettelu todellisessa ympäristössä tuo autenttisemmän kokemuksen huonekalun koosta. (IKEA 2018b.)
- AR Measure Kit on työkaluja simuloiva mobiilisovellus. Sovellus simuloi työkaluja virtuaalielementeinä, ja käyttäjä pystyy hyödyntämään työkaluja etäisyyden-, tai esimerkiksi kallistuskulman mittaamiseen. (MeasureKit 2018.)

## 4 KOHDEYMPÄRISTÖ

Opinnäytetyön kohdeympäristönä toimii Lahden ammattikorkeakoulun NiemiCampus, kampusalueen käyttäjäkunta, fyysiset tilat, sekä toimeksiantajan resurssit. Kohdeympäristön ominaisuuksia, rajoituksia ja mahdollisuuksia tarkennetaan opinnäytetyössä myös suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa toistuvan suunnitteluprosessin kaltaisesti, sekä toimeksiantajan palautteen perusteella.

Kampusalue, eli NiemiCampus koostuu kahdesta toimipisteestä, Niemenkatu 73:sta ja Mukulankatu 19:sta. Mukulankadun toimipiste ei ole vielä käytössä, toimipiste otetaan käyttöön tilojen valmistuttua kesällä 2018, ja osoitteesta tulee korkeakoulun ensisijainen toimipiste. (LAMK.fi 2018b.) NiemiCampuksen osoitteiden välille rakentuu kulkemista varten kampusraitti. (LAMK.fi 2018c.) Lahden keskustasta matkaa kampukselle on noin kolme kilometriä, ja Lahden juna-, sekä linja-autoasemalta noin kolme ja puoli kilometriä. NiemiCampus sijaitsee julkisten kulkuyhteyksien varrella. (LAMK.fi 2018c.) Korkeakoululla on käytössä kampusalueella yhteensä noin 26 100 neliometriä pinta-alaa, mistä 22 300 neliometriä koostuu Mukulankadun tiloista, ja 3800 neliometriä Niemenkadun tiloista. Kampusalueella tarjotaan opintoja kaikille Lahden ammattikorkeakoulun koulutusaloille. Koulutusalat ovat liiketalous ja matkailu, muotoilu, sosiaali- ja terveysala, sekä tekniikka. (LAMK.fi 2018b.)

Toimeksiantaja esitti, että lisätyn todellisuuden sovellusmahdollisuuksia kampusalueella tulisi tutkia niin, että sovellusmahdollisuus ei vaadi lisäinvestointeja. (Liite 2.) Opinnäytetyön tutkimusongelmaa on rajattu niin, että tutkimuksen tuottama artefakti esittää sovellusehdotuksia mobiililaitteilla.

Artefaktin, eli lisätyn todellisuuden sovellusehdotuksien potentiaaliset loppukäyttäjät, eli käyttäjäkunta ovat Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijat, sekä henkilöstö. Loppukäyttäjällä tarkoitetaan lopputuotteen, esimerkiksi artefaktin, lopullista käyttäjää. (TechTerms 2018.) NiemiCampuksen kampusalue tulee palvelemaan opetusympäristönä noin 5000:lle Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijalle, (LAMK.fi 2018b.) sekä 400:lle työntekijälle. (LAMK.fi 2018d.) Käyttäjäkunnalla on todennäköisesti käytössään älypuhelin, koska kolmella neljästä suomalaisesta 16-89 -vuotiaasta on käytössä moderneja mobiiliverkkotekniikoita tukeva älypuhelin. (Tilastokeskus 2017, 7.) Käyttäjäkunnasta suurin osa käyttää todennäköisesti myös tietoverkkoa älypuhelimellaan. Korkeakouluopintojen keskimääräinen aloitusikä on 24-vuotta, (OECD.org 2014, 81.) ja korkeakouluopiskelijoista, ikähaarukassa 25-34 keskimäärin 93% on käyttänyt internettiä matkapuhelimella työn, ja kodin ulkopuolella, ja vuonna 2017 68% ja 16-89 -vuotiasta suomalaisista on käyttänyt internettiä,

liikkuessaan kodin ja työn ulkopuolella. (Tilastokeskus 2017, 2.) Potentiaalinen loppukäyttäjämäärä Lahden ammattikorkeakoulun opiskeljoista, sekä henkilöstöstä on merkittävä.

Artefaktin suuri potentiaalinen loppukäyttäjämäärä kampusalueella mahdollistaa myös käytettävyydestä, jos artefaktista, eli sovellusehdotuksista lähdetään rakentamaan mobiilisovellusta, tai mobiilisovelluksen komponenttia. Käytettävyydestä tarkoitetaan menetelmää, missä tuotteen, kuten artefaktin, käyttöön liittyvät mahdolliset ongelmat havaitaan tuotekehityksessä. Käytettävyydestä tuotetta tarjotaan loppukäyttäjille keskeneräisenä, ja loppukäyttäjät antavat palautetta tuotteen käytettävyydestä. (Avania.fi 2018.)

## 5 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

### 5.1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Lähtökohdallisesti opinnäytetyön toteuttajan ja toimeksiantajan tietoperusta lisätystä todellisuudesta oli vajavainen. Alkuperäisessä ongelmanasettelussa pyrittiin selvittämään, kuinka lisättyä todellisuutta voi soveltaa kampusalueella. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimusmenetelmää hyödyntäen havaittiin, että alkuperäinen ongelmanasettelu on kohdeympäristöön virheellinen.

Opinnäytetyön tutkimusongelmaksi tarkentui, kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteella. Tutkimusongelman ratkaisemiseksi laadittiin tutkimussuunnitelma. Opinnäytetyön tutkimussuunnitelma seurasi suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehystä. Opinnäytetyössä suunniteltiin minkälainen artefakti vastaa parhaiten toimeksiantajan esittämään tutkimusongelmaan. Tietoperustan kerääminen aloitettiin perehtymällä teknologiaan, ja suunnittelemalla tietoperustan sisältö. Tietoperusta kerättiin julkisista lähteistä, kuten www-sivuilta, artikkeleista ja kirjoista. Opinnäytetyön rajasta tarkistettiin jatkuvasti. Tietoperustan kasvaessa lisätystä todellisuudesta, tarkennettiin samalla myös kohdeympäristön kuvausta. Opinnäytetyön tuottamaksi artefaktiksi tarkentui toteutus, lisätyn todellisuuden sovellusehdotuksia kohdeympäristöön. Artefaktin ominaisuuksia, laatua ja tehokkuutta arvioitiin opinnäytetyössä kriittisesti deskriptiivisellä arviointimenetelmällä. (Hevner ym. 2004, 18.) Artefaktin kehittämistä varten kerättiin tutkimusaineisto. Tutkimusaineisto kerättiin osallistavalla työpajalla.

### 5.2 Työpajan suunnitleminen

Osallistavan työpajan suunnittelu aloitettiin toisessa toimeksiantajapalaverissa. Toimeksiantajapalaverissa määriteltiin työpajan aihepiiri. Aihepiiriksi rajattiin lisätty todellisuus, ja lisätyn todellisuuden hyödyntäminen mobiililaitteilla. (Liite 2.) Työpaja järjestettiin kohdeympäristön käyttäjäkunnalle, eli Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijoille, tai henkilöstön edustajille. Työpajasta tiedotettiin potentiaalisia osallistujia Lahden ammattikorkeakoulun sisäisen viestinnän kanavassa.

Toimeksiantajapalaverissa suunniteltiin alustavaa työpajan runkoa, minkä pohjalta viimeisteltiin lopullinen työpajan rakenne. Alustavan rungon pohjalta työpaja jaettaisiin kolmeen selkeään osioon. Alustavan rungon pohjalta tilaisuuden aluksi pidetään luento osallistujille lisätystä todellisuudesta. Rungon pohjalta työpajaosuudessa esitetään tämän jälkeen mahdollisia teemoja johdatteluna ideointivaiheeseen. Ideointivaihe suunniteltiin alustavassa rungossa kestävän noin kymmenen minuuttia. Ideointivaiheen jälkeen kehitetyt

ideat kerättäisiin kaikkien työpajaan osallistuvien näkyville. Tämän jälkeen aloitettaisiin perusteluvaihe, missä jokaisen idean kohdalla perustellaan miksi idea ei olisi toimiva. Perusteluvaiheen kestoksi alustavassa rungossa suunniteltiin noin kymmenen minuuttia. Lopuksi työpajassa puretaan ajatuksia noin kymmenen minuuttia. (Liite 2.)

Työpajan lopullinen rakenne suunniteltiin toimeksiantajapalaverin alustavan työpajan runkosuunnitelman pohjalta. Suunnitelmaa testattiin hypoteettisesti käytännössä, ja pyrittiin loogisesti täydentämään rakenteesta luonnollinen ja selkeä.

Työpajan viimeistelty rakenne:

- Esittelyt: Työpajan järjestäjät, sekä osallistujat esittelevät itsensä.
- Agenda: Työpajan järjestäjät esittävät työpajan agendan.
- Johdanto: Työpajan järjestäjät esittävät kompaktin luennon lisätystä todellisuudesta, jotta osallistujat saavat tietoperustaa aihepiiristä.
- Ideointi: Työpajaan osallistuvat henkilöt ideoivat paperille itsenäisesti mahdollisia lisätyn todellisuuden soveltamisen kohteita omassa kontekstissaan.
- Purkaminen: Ideat ja ideoiden sisällöt purettiin keskustelemalla. Keskustelussa ideoiden alkuperäinen keksijä myös perusteli ideaa. (Liite 3.) Työpajassa kehitetyt ideat toimivat oppimisympäristön tutkimusaineistona.

### 5.3 Työpajan toteutus

Työpaja järjestettiin FellmanniCampuksella työtilassa. Osallistava työpaja oli kolmivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa osallistujille luennoitiin lisätystä todellisuudesta, jotta osallistujat saavuttivat tietopohjan teknologiasta. Osallistujat motivoitiin ideointivaiheeseen esittämällä laajasti eri kategorioista lyhyitä videopätkiä lisättyä todellisuutta hyödyntävistä sovelluksista ja mahdollisista sovelluskohteista. Työpajan toinen vaihe oli ideointivaihe, missä osallistujat ideoivat mahdollisia sovelluskohteita lisätylle todellisuudelle uudistuvalla kampusalueella. Ideointivaiheessa ideoitiin tarralapuille, miten lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää niin, että se helpottaa osallistujan arkea. Arjella tarkoitetaan arkea työ-, tai opiskelupaikalla. Työpajassa jokaiselle osallistujalle jaettiin muistiinpanovälineet, tarralappuja sekä lyijykynä. Osallistujille jaettiin tarkoituksenmukaisesti pieniä tarralappuja, koska ajatuksena oli, että muistiinpanot ideoista kirjoitettaisiin lyhyesti ja hyödyntäen avainsanoja. Avainsanat eivät itsessään välttämättä avanneet täysin ideaa toiselle henkilölle. Näin jokaisesta ideasta pystyttiin herättämään osallistavaa keskustelua työpajan kolmannessa vaiheessa. Kolmannessa vaiheessa osallistujien laaditut ideat kerättiin taululle,

missä jokainen idea keskusteltiin auki. Kirjoittaja teki keskustelun pohjalta muistiinpanoja luentolehtiöön. (Liite 3.) Osallistujien ideat, eli tarralaput kerättiin työpajan jälkeen aineiston dokumentointia varten.

#### 5.4 Tutkimusaineiston käsittely ja analysointi

Tutkimusaineisto dokumentointiin seuraavaksi digitaaliseen muotoon. (Liite 4.) Digitaalinen aineisto jäseneltiin selkeäksi. Yksi alkuperäinen idea tarralapulla vastasi yhtä kappaletta digitaalisessa aineistossa. Aineistosta purettiin lyhenteet, ja täydennettiin ideat kokonaisiksi kappaleiksi.

Aineiston analyysi aloitettiin lukemalla jäsenelty aineisto läpi useaan kertaan. Tämän jälkeen analyysi eteni koodaamalla aineisto eri väreihin. Aineiston koodauksessa alkuperäinen tarkoitus oli, että yksi idea pystytään värikoodaamaan yhdellä värillä, missä yksi väri on määritelty kategoria. Ensimmäinen havainto aineistosta oli, että ideat sisälsivät useita erilaisia teemoja, joten osa ideoista jouduttiin värikoodaamaan useammalla värillä. Kvantifiointissa aineistosta etsittiin samankaltaisia ideoita ja toistuneita teemoja. Värikoodauksen, sekä toistuvien teemojen pohjalta muodostettiin kolme pääteemaa, sekä pääteemoille aliteemoja. Analyysin tuloksia verrattiin analyysin jälkeen tietoperustaan, ja vertailusta tehtiin havaintoja. Kohdeympäristön kuvausta tarkennettiin analyysiprosessin ohella. Opinnäytetyön potentiaalisen lisäarvon tuottamista tarkasteltiin jatkuvasti opinnäytetyön aikana. Kohdeympäristön kuvausta tarkasteltiin, jotta sovellusehdotukset vastaavat mahdollisimman täydellisesti toimeksiantajan esittämään tutkimusongelmaan.

#### 5.5 Artefaktin muodostaminen

Artefaktin suunnitteluprosessi toimi ongelmanratkaisun hakuprosessina tutkimuksessa. Kohdeympäristön reunaehdot, sekä rajoitusten ymmärrys kasvoi aihepiirin tietoperustan, sekä tutkimusaineiston analyysin edetessä. Artefaktin suunnitteluprosessia toistettiin tutkimuksessa useasti. Toimeksiantaja oli aktiivisesti mukana suunnitteluprosessissa, jotta artefakti vastasi mahdollisimman täydellisesti toimeksiantajan esittämään tutkimusongelmaan.

Artefakti, eli sovellusehdotukset kohdeympäristöön muodostettiin vertailemalla analyysin tuloksia tietoperustaan. Kustakin analyysituloksen pohjalta syntyneestä pääteemasta muodostettiin sovellusehdotus. Sovellusehdotukseen laadittiin sovelluksen, tai sovelluksen komponenttiin vaadittavat komponentit, mutta sovellusehdotuksessa ei otettu kantaa tekniseen toteuttamiseen.



Opinnäytetyön tutkimustulokset julkaistaan julkisessa tutkimusraportissa. Opinnäytetyö esitellään julkaisuseminaarissa toimeksiantajalle, tutkimuksen ohjaajalle, tutkimuksen arvioijille, sekä kanssaopiskelijoille.

## 6 TUTKIMUSAINEISTO

Opinnäytetyön tutkimusaineistona on osallistavasta työpajasta kerätty, digitaaliseen muotoon dokumentoidut osallistujien ideat. (Liite 4.) Tutkimusaineisto oli alkuperäisesti hajanaisesti tarralapuilla. Yksi tarralappu vastasi yhtä ideaa. Tutkimusaineisto kirjoitettiin aluksi sellaisenaan puhtaaksi digitaaliseen muotoon. Tämän jälkeen digitaalinen aineisto jäsenneltiin niin, että yksi alkuperäinen tarralappu vastasi yhtä kappaletta tutkimusaineistossa. Ideoista täydennettiin kokonaisia lauseita, muuttamatta idean tarkoitusta, sekä käytetyt lyhenteet purettiin.

### 6.1 Tutkimusaineiston analysointi

Opinnäytetyön aineisto analysoitiin koodaamalla, kvantifioimalla ja teemoittelemalla.

Tutkimusaineiston analysointi alkoi tarkastelemalla jäsenneltyä aineistoa. Aineistosta hahmoittui tarkastelun yhteydessä selkeästi samankaltaisia, tai samaan aihepiiriin liittyviä ideoita.

Aineistosta havaittiin, että opastaminen, navigointi, sekä paikantaminen esiintyi aineistossa useasti. Opiskelua, sekä opettamista tukevat menetelmät nousivat aineistossa selkeästi esiin, kuten myös pelit, sekä pelillistävät elementit. Liikuntaan ja hyvinvointiin liittyviä elementtejä nousi esiin aineistossa useasti, mutta liikunta esiintyi aineistossa usein pelillistävien, sekä pelillisten elementtien yhteydessä. Sosiaalisuus, sekä joukkueelliset elementit esiintyivät useasti liikunnallisten, sekä pelillisten elementtien yhteydessä. (Liite 4.)

Liikunta, ja liikunnan aliteemat hyvinvointi, sosiaalisuus, joukkueaktiviteetit, sekä pelit ja pelillistäminen nousi esiin pidemmälle mietityissä ideoissa. Ideoissa esiintyivät esimerkiksi liikunnalliset, sekä joukkuepohjaiset pelit, ergonomia, sekä liikuntaa tukevat pelillistävät elementit. (Liite 4.)

Navigointiin, sekä opastamiseen liittyvät ideat esiintyivät ideoissa useasti. Ideoissa oli valmiiksi pitkälle mietittyjä vaihtoehtoja, kuten kolmiulotteinen kartta kampukselta, jota pystyisi hyödyntämään vapaan työtilan etsimiseen ja varaamiseen, tai lukujärjestyksestä lukevan navigaattorin, mikä pystyisi lukujärjestyksestä luetun tiedon perusteella ohjaamaan käyttäjän oikeaan työ-, tai luokkatilaan. (Liite 4.)

Opettamiseen, sekä opiskeluun liittyviä ideoita esiintyi valmiiksi mietittynä ideoissa. Keskustelussa nousi esiin se, että autenttisen oppimiskokemuksen välittäminen opiskelijalle on haastavaa ilman kunnollisia välineitä. Autenttisia välineitä vastaavat välineet ovat kuitenkin suuria investointeja. Ideoissa nousi esiin myös joustavasti työskentelminen, ja lisätyllä todellisuudella tuetut virtuaaliluennot. (Liite 4.)

### 6.1.1 Koodaus ja kvantifiointi

Koodaus, sekä kvantifiointivaihe aloitettiin jo aineiston digitaalisessa dokumentoinnissa. Digitaalisessa dokumentoinnissa samalla, kun alkuperäisen aineiston lyhenteet purettiin ja avainsanat täydennettiin lauseeksi, havaittiin aineistossa esitettävistä ideoista samankaltaisuuksia. Digitaalisen dokumentoinnin jälkeen aineiston analysointi aloitettiin etsimällä aineistosta ”ideapareja”. Jokaiselle aineiston idealle etsittiin aineistosta samankaltainen idea. Esimerkiksi ideat: ”Lisätyllä todellisuudella toteutettu navigointi kampuksella.” ja ”Lisätyllä todellisuudella toteutettua navigointia kampusalueella, sekä kaupunkialueella.” (Liite 5.) - muistuttavat huomattavasti toisiaan, joten ideoista muodostettiin pari, ja lopulta värikoodaus vaiheessa koodattiin samalla värillä. Muita samankaltaisia ideoita olivat esimerkiksi ”Lisätyllä todellisuudella toteutettu aktiivinen kampus.” ja ”Lisätyllä todellisuudella toteutetut pelillistävät elementit. Motivoi esimerkiksi kulkemaan portaita tai ulkoilemaan.” (Liite 5.) ”Ideaparien” etsimisen jälkeen, etsittiin ”ideapareille” vastaava ”ideapari”. ”Ideapareista” muodostettiin alustavia värikoodauksen kategorioita. ”Ideaparien” ”ideapareista” muodostettiin koodausvaiheen kategorioita, ja kategoriat koodattiin samalla värillä. Väreistä muodostettiin myös alustavasti teemoitteluvaiheen teemoja.

Aineiston koodauksessa hyödynnettiin neljää eri väriä. Keltaista, punaista, sinistä ja vihreää. (Liite 5.)

Keltainen: Opastus, navigointi, paikantaminen, tilaresurssit ja tiedottaminen.

- Keltaiseen kategoriaan koodatuissa ideoissa toistui navigointi, opastus tai kollegan paikantaminen. Opastus, paikantaminen, sekä navigointi ovat samankaltaisia aiheita, joten aiheet koodattiin aineistossa samalla värillä. Työtilojen resursointi liittyy myös epäsuorasti paikantamiseen, sekä opastukseen, joten idea koodattiin samaan kategoriaan. (Liite 5.)

Punainen: Oppimisympäristö.

- Punaiseen kategoriaan koodatuissa ideoissa toistui erilaiset sovellusehdotukset opetusympäristöön. Ideoissa nousi esiin virtuaaliset luennot, erilaisten laitteiden lainaaminen, ammatillisten tilojen esittelemine, sekä joustava opiskelu. (Liite 5.)

Sininen: Sosiaalisuus.

- Siniseen kategoriaan koodatuissa ideoissa nousi esiin joukkuepohjainen tekeminen, ryhmäytyminen, ja vapaaehtoisuus. (Liite 5.)

Vihreä: Hyvinvointi, liikunta, pelit ja pelillistävät elementit.

- Vihteään kategoriaan koodatuissa ideoissa nousi esiin hyvinvointiin, liikuntaan, ja aktiivisuuteen liittyviä ideoita. Liikuntaa ja aktiivisuutta yhdistettiin useasti myös peleihin, tai pelillistäviin elementteihin, joten pelit ja pelillistävät elementit koodattiin myös samalla värillä. Hyvinvointi nousi esiin myös keskustelussa yhteydessä liikuntaan ja aktiivisuuteen, joten hyvinvointi koodaattiin samaan kategoriaan. (Liite 5.)

### 6.1.2 Teemoittelu

Teemoitteluvaihe aloitettiin tarkastelemalla koodattua, ja kvantifioitua aineistoa. Tämän jälkeen aineisto pilkottiin värikoodattuihin aineistoihin, ja värikoodattuja aineistoja tarkasteltiin sellaisenaan. Jokaisen idean kohdalla tarkasteltiin vastausta kysymykseen ”Mihin tämä idea liittyy, ja mikä on tämän idean tavoite?” Esimerkiksi ideassa ”Lisätty todellisuus ja ergonomia. Kuinka huomioidaan kuormittava istumatyö?” (Liite 5.) vastaukset olivat ”Tämä idea liittyy hyvinvointiin. Idean tavoitteena on huomioida staattisesti kuormittava istumatyö, ja parantaa istumatyöskentelijän hyvinvointia.” ja ideassa ”Liikunnan tukeminen lisättyllä todellisuudella. Esimerkiksi hyödyntäen monialaisia joukkueita? Lisättyllä todellisuudella voi kerätä, sekä esittää tietoa. Tietoa voi esittää myös infonäyttöjärjestelmässä” (Liite 5.) vastaukset olivat ”Tämä idea pohjautuu hyvinvointiin epäsuorasti sosiaalisuuden, sekä liikunnan kautta, ja tämän idean tavoitteena on tukea sosiaalista toimintaa koulutusalojen välillä.” Pohjautuvista ideoista muodostettiin teemoittelussa pääteemoja, ja pohjautuviin ideoihin epäsuorasti viittaavista aiheista muodostettiin pääteemojen aliteemoja.

Koodatusta ja kvantifioidusta aineistosta nousi esiin selkeästi kolme pääteemaa. Pääteemojen pohjalta aineistossa johdateltiin pidemmälle sovellettuja ideoita, tai tehtiin johdannaisideoita. (Liite 5.) Pääteemat ovat hyvinvointi, oppiminen ja opastus.

Pääteema: Hyvinvointi

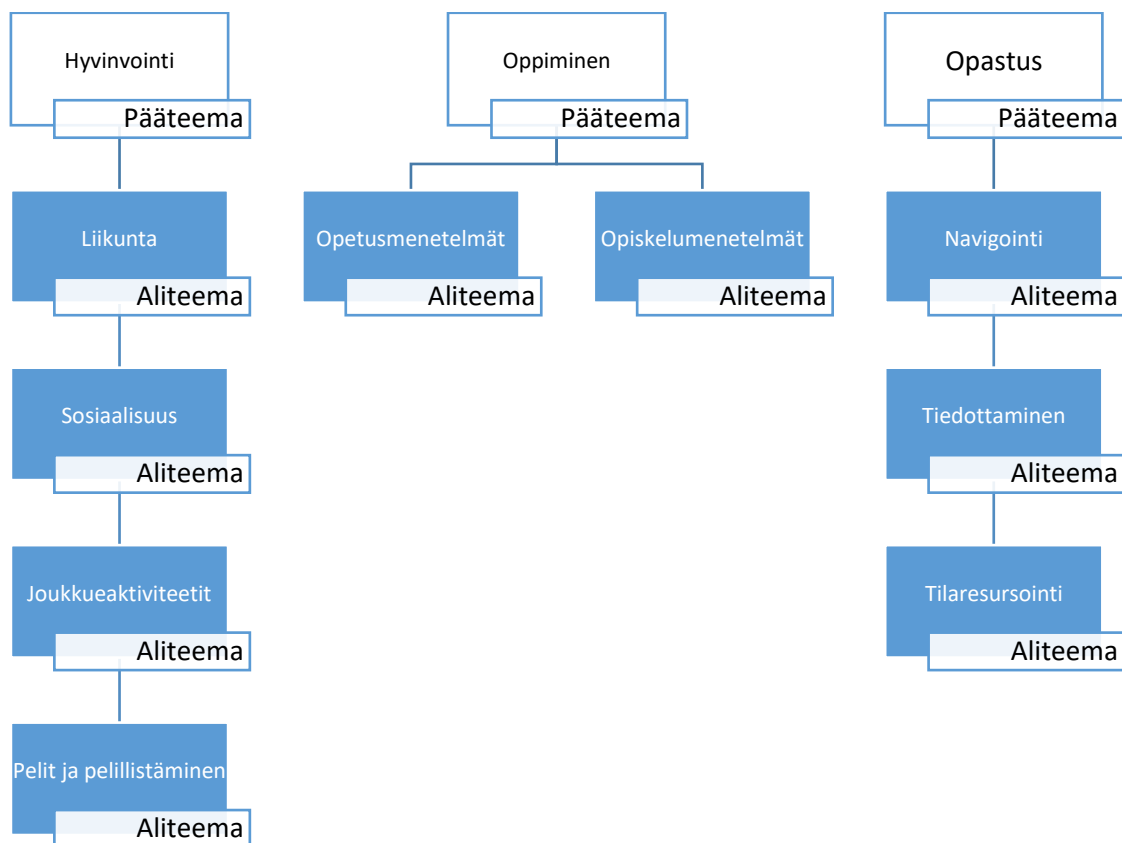
- Hyvinvointiin liittyvien ideoiden yhteydessä nousi esiin myös liikuntaan, sosiaalisuuteen, joukkuepohjaiseen tekemiseen, peleihin, sekä pelillistämiseen liittyviä elementtejä. Hyvinvointi oli ideoissa pohjalla, ja hyvinvoinnin päälle tuotiin hyvinvointia edesauttavia elementtejä, kuten liikunnallisia elementtejä, ryhmäytymispeliä tai lisättyllä todellisuudella toteutettuja aktivointipisteitä.

### Pääteema: Oppiminen

- Oppimisympäristöön koodatuissa ideoissa nousi esiin erilaisia tapoja toteuttaa luento opiskelijan, sekä opettajan näkökulmasta. Ideat rakentuivat yleistykseen ”Oppiminen” päälle, mutta näkökulmat vaihtelivat erilaisista opetusmenetelmistä opiskelumenetelmiin.

### Pääteema: Opastus

- Opastukselliseksi koodatuissa ideoissa nousi vahvasti esiin opastus, ja opastukseen viittaavat aiheet, kuten navigointi, tiedottaminen ja tilaresursointi. Ideoissa opastus ja navigointi olivat selkeästi ideoissa pohjalla, ja tiedottaminen, sekä tilaresursointi yhdistettynä ideoihin.



Kuvio 1. Teemoittelun yhteenveto

## 6.2 Tutkimustulokset

### 6.2.1 Analysoidun aineiston ja tietoperustan vertailu

Tutkimustuloksien pääteemat ovat hyvinvointi, oppiminen, sekä opastus. Tietoperustassa esitettiin taustaa oppimiseen, sekä opastukseen liittyvästä teoriasta, mutta hyvinvointi pääteemana toi tietoperustasta poikkeavaa näkökulmaa opinnäytetyöhön.

Hyvinvointi -pääteeman aliteemaan pelit ja pelillistäminen liittyvää teoriaa esitettiin tietoperustassa. Tutkimustuloksista nousi esiin useita sosiaalisuuteen, joukkueaktiiviteetteihin ja hyvinvointiin liittyviä ideoita. Sosiaalisuus, joukkueaktiiviteetit ja hyvinvointi loivat teoriasta poikkeavaa näkökulmaa. Referenssisovelluksissa ei noussut esimerkkejä hyvinvointiin liittyvistä mobiilisovelluksista.

Oppiminen -pääteemaan liittyvää teoriaa esitettiin tietoperustassa. Tietoperustassa esitettiin lisäksi analyysituloksista poiketen, että pelejä, sekä pelillistäviä elementtejä on mahdollista hyödyntää opetustyökaluina. Tutkimusaineistossa ideoitiin, että pelejä ja pelillistäviä elementtejä hyödynnettäisiin hyvinvoinnin ja sosiaalisuuden kautta. Tietoperustassa esitettiin lisäksi, että pelillistäviä elementtejä on mahdollista soveltaa laajalti erilaisiin haasteisiin. Referenssisovelluksissa nousi esiin oppimiseen suunnattuja mobiilisovelluksia, kuten Elements 4D ja Anatomy 4D. (ThinkMables 2018.)

Opastus -pääteemaan liittyvää teoriaa esitettiin hieman tietoperustassa. Tutkimustuloksista nousi esiin opastukseen, navigointiin ja tilaresursointiin liittyviä ideoita. Opastukseen, sekä navigointiin viitattiin tietoperustassa. Opastus, sekä navigointi on yksi yleisistä lisätyn todellisuuden nykyisistä sovelluskohteista. Referenssisovelluksissa nousi esiin opastukseen liittyviä mobiilisovelluksia, kuten navigoinnin ehostamiseen suunnattu AR-City. (Blippar 2017.)

### 6.2.2 Sovellusehdotuksia kohdeympäristöön

Opinnäytetyölle oli rajattu tutkimusongelma:

- Kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteella?

Kohdeympäristöön on mahdollista toteuttaa lisättyä todellisuutta hyödyntäviä mobiililaitteille toteutettavia sovelluksia, tai sovelluksen komponentteja. Kohdeympäristössä on saatavilla tarvittavat teknologiat, jotta käyttäjäkunta pystyy hyödyntämään sovellusehdotuksia, eli artefaktia.

Artefaktit, eli sovellusehdotukset kohdeympäristöön:

1. Hyvinvointiin liittyvä sovellusehdotus kohdeympäristöön:

Sovellusehdotus koostuu lähdeaineistoon kerättyä tietoa pelillistämisestä ja tutkimusaineistossa muodostetusta pääteemasta "Hyvinvointi".

Sovellusehdotuksen komponentteja:

- Sovellusehdotus sisältää pelillistäviä, tai pelillisiä elementtejä, kuten hyvinvoinnin tukeminen liikunnallisuuden kautta, ja liikunnallisista suorituksista palkitsemista.
- Sovellusehdotuksessa työskentely on joukkuepohjaista.

2. Oppimiseen liittyvä sovellusehdotus kohdeympäristöön:

Sovellusehdotus koostuu lähdeaineistoon kerättyä tietoa opetuksesta ja tutkimusaineistossa muodostetusta pääteemasta "Oppiminen".

Sovellusehdotuksen komponentteja:

- Sovellusehdotus mahdollistaa vaikeiden konseptien visuaalisen mallintamisen lisätyn todellisuuden avulla.
- Sovellusehdotus sisältää pelillistäviä, tai pelillisiä elementtejä, kuten esimerkiksi oppimissuorituksesta palkitsemista.

3. Opastukseen liittyvä sovellusehdotus kohdeympäristöön:

Sovellusehdotus koostuu lähdeaineistoon kerättyä tietoa navigoinnista, opastuksesta ja tutkimusaineistossa muodostetusta pääteemasta "Opastus".

Sovellusehdotuksen komponentteja:

- Sovellusehdotus sisältää navigoinnillisia komponentteja, mikä opastaa kampusalueella, esimerkiksi vapaaseen työtilaan tai seuraavan oppitunnin luokkatilaan.
- Sovellusehdotuksessa olisi mahdollista varata työtila.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää miten lisättyä todellisuutta olisi mahdollista soveltaa kohdeympäristössä. Opinnäytetyö rajattiin teknologian soveltamiseen mobiililaitteilla.

Opinnäytetyön toimeksiantajan esittämä tutkimusongelma:

- Kuinka lisättyä todellisuutta on mahdollista soveltaa kohdeympäristössä mobiililaitteilla?

Opinnäytetyön tietoperustassa taustoitettiin lisättyä todellisuutta teknologiana, teknologian sovelluskohteita, korostettiin lisättyä todellisuutta mobiilialustalla ja kuvattiin kohdeympäristö. Opinnäytetyön tutkimusaineisto kerättiin osallistavasta työpajasta. Opinnäytetyössä seurattiin suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehystä. Tutkimusaineisto analysoitiin koodaamalla, kvantifioimalla ja teemoittelemalla.

Aineiston analyysissä nousi esiin kolme erilaista pääteemaa, hyvinvointi, oppiminen ja opastus. Tietoperustassa esitettiin teoriaa oppimisesta ja opastuksesta. Tutkimusaineistossa esitettiin esimerkiksi lisätyn todellisuuden hyödyntämistä liikunnan, sosiaalisuuden ja pelillistämisen kautta. Tietoperustassa esitettiin, että pelillistämällä on positiivisia vaikutuksia oppimiseen. Tutkimusaineistossa oli useita navigointiin, sekä opastukseen liittyviä ajatuksia. Tutkimusaineistossa nousi selkeä tarve oppimisen, sekä opastukseen parantaviin elementteihin.

Tutkimustuloksissa muodostettiin opinnäytetyön artefakti, eli sovellusehdotuksia kohdeympäristöön. Sovellusehdotukset pohjautuvat teoriaan, sekä aineiston analyysiin. Sovellusehdotuksia muodostettiin kolme, sovellusehdotus hyvinvointiin, sovellusehdotus oppimiseen ja sovellusehdotus opastukseen.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuudelle on keskeistä tutkijan kriittinen tarkastelu, ja jatkuva reflektio, eli oman toiminnan kriittinen analyysi, tutkimusta tehdessä. (KvaliMOTV 2018d.) Opinnäytetyön tietoperustassa on hyödynnetty laajasti erityyppisiä lähdeaineistoa, ja lähdeaineistoa on verrattu keskenään lähdeaineiston keräämisprosessissa. Samankaltaisia aihepiirejä on tarkasteltu eri lähteistä ja tarvittaessa lähdeaineistosta korvattiin esimerkiksi artikkeleita tieteellisillä julkaisuilla, millä parannettiin lähdeaineiston luotettavuutta. Tutkimusaineiston kerääminen on huolellisesti suunniteltu ja aineisto, sekä menetelmät ovat dokumentoitu ja toteutettu tutkimussuunnitelmaa noudattaen. Tutkimuksessa hyödynnettiin tieteellisen tutkimuksen viitekehystä ja tutkimusaineiston analysoinnissa on käytetty tieteellisiä menetelmiä, sekä systemaattisuutta ja huolellisuutta. Analyysimenetelmien



tuloksia, sekä analyysivaihetta on tarkasteltu kriittisesti ja tarvittaessa toistettu. Tutkimuksen reliabiliteetti (Koppa 2018b.), eli aineiston analyysin johdonmukaisuus on toteutettu huolellisesti, ja dokumentoitu tarkasti. Tutkimuksen validiteetilla mitataan tutkimuksen pätevyyttä. (KvaliMOTV 2018e.) Opinnäytetyön aihepiirin tutustuttiin tietoperustassa perusteellisesti, ja tutkimustuloksista tehtyjä päätelmiä on tarkastettu kriittisesti.

Haasteita opinnäytetyölle oli tutkimuksen kohteena olevan teknologian tuntemattomuus lähtökohdissa toimeksiantajalle, sekä kirjoittajalle. Teknologian tuntemattomuus vaikeutti tutkimussuunnitelman laatimista, ja oikean tutkimusongelman tunnistamista, tämän takia suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehys oli oikea valinta opinnäytetyön suorittamiselle, suunnitteluprosessin toistuminen paljastui opinnäytetyön tärkeimmäksi osaksi.

Työpajaan osallistuneilla henkilöillä oli vaihtelevat pohjatiedot teknologiasta. Työpajan johdanto lisäsi merkittävästi osallistuneiden henkilöiden tietopohjaa lisätystä todellisuudesta. Työpajassa esitellyt esimerkit valmiista sovelluskohteista vaikutti osaltaan ideointivaiheessa syntyneisiin ideoihin. Ideointivaiheessa esitettiin kuitenkin laajasti erityyppisiä sovellusmahdollisuuksia eri sovelluskategorioista, joka osaltaan laajensi potentiaalisten ideoiden kategoriaa työpajassa.

Opinnäytetyö oli onnistunut. Opinnäytetyöstä nousi esiin uusia sovelluskohteita, sekä perusteltuja sovellusehdotuksia. Mielenkiintoisin opinnäytetyöstä herännyt ajatus oli, että kuinka hyvinvointi ja sosiaalisuus tulee ottaa teknologian soveltamisen ohella huomioon.

Kohdeympäristö oli tarkkaan määritelty, joten opinnäytetyön tutkimusta ei sellaisenaan pysty yleistämään. Opinnäytetyön rakenne suunnittelutieteellisen tutkimuksen viitekehyksessä on mahdollista yleistää vastaavanlaiseen opinnäytetyöhön tai tutkimukseen, mutta kohdeympäristön kuvaus on vastaavanlaisessa tutkimuksessa tarkennettava erikseen.

Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia mahdollisuuksia, kuinka lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää uudistuvalla NiemiCampuksella. Opinnäytetyön merkittävyyttä on vaikea arvioida tutkimuksen valmistuttua, koska tutkimus tarjoaa Kampuskehitykselle vasta pohjan mahdolliselle lisätyn todellisuuden soveltamiselle. Kampuskehityksen tulee viedä toimeenpanna sovellusehdotukset, suorittaa tuotekehitystä, tuotesuunnittelua, sekä tuottaa esitetyjä sovellusehdotuksia käytäntöön.

Sovellusehdotuksien, eli artefaktin toteuttaminen ja implementoiminen käytännössä tarjoaa aiheen jatkotutkimukselle. Jatkotutkimus voi käsitellä esimerkiksi lisätyn todellisuuden sovellusehdotuksien toteuttamista käytännössä. Jatkotutkimuksen ongelmanasettelussa voi hyödyntää esimerkiksi mobiilisovelluksen implementoinnin kustannustehokkuutta, tai erilaisten saatavilla olevien työkalujen hyödyntämistä.

## LÄHTEET

- Apple 2018a. Apple. [viitattu 15.4.2018]. Saatavissa: <https://www.apple.com/fi/>
- Apple 2018b. ARKit [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <https://developer.apple.com/arkit/>
- Avania.fi 2018. Käytettävyyystestaus pähkinänkuoressa. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <https://www.avania.fi/kaytettavyystestaus-pahkinankuoressa/>
- Blippar 2017. Welcome to AR City: Beta of Augmented Reality Maps and Navigation. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://blippar.com/en/resources/blog/2017/11/06/welcome-ar-city-future-maps-and-navigation/>
- Bodnar, N. 2010. Mobile Based Augmented Reality. [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse574-10/ftp/reality/index.html>
- Buntz, B. 2016. 10 Killer Applications of the IoT and Augmented Reality. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <http://www.ioti.com/iot-trends-and-analysis/10-killer-applications-iot-and-augmented-reality>
- Byram, J. 2018. IKEA's Store Of The Future Showcases The Possibilities of AR Retail. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.psfk.com/2018/03/ikea-accenture-store-of-the-future-ar.html>
- Dabbagh, N., Benson, A., Denham, A., Joseph, R., Al-Freih, M., Zgheib, G., Fake, H. & Guo, Z. 2016. Learning technologies and globalization.
- Dunleavy, M. & Dede, C. 2013. Augmented Reality Teaching and Learning. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_59](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-3185-5_59)
- Etherington, D. 2017. Google Translate now provides live translation of Japanese text. [viitattu 15.4.2018]. Saatavissa: <https://techcrunch.com/2017/01/26/google-translate-now-provides-live-translation-of-japanese-text/>
- Evira 2018. Nanoteknologia elintarviketeollisuudessa. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.evira.fi/elintarvikkeet/valmistus-ja-myynti/yhteiset-koostumusvaatimukset/uus-elintarvikkeet/nanoteknologia/>
- Facebook 2018. Facebook. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <https://www.facebook.com>
- Google 2016. Announcing Google Play's "Best of 2016". [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://blog.google/products/google-play/announcing-google-plays-best-2016/>
- Google 2018. Our Company. [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <https://www.google.com/about/our-company/>

- Google Translate 2018. Google Translate. [viitattu 15.4.2018]. Saatavissa: <https://translate.google.fi/?hl=fi>
- Hevner, A., March S., Park, J. & Ram, S. 2004. Design Science in Information Systems Research: MIS Quarterly.
- Hughes, R. 2015. Augmented Reality: Developments, Technologies and Applications. Nova Science Publishers Incorporated.
- IKEA 2018a. IKEA [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.ikea.com/fi/fi/>
- IKEA 2018b. IKEA Place app. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.ikea.com/gb/en/customer-service/ikea-apps/>
- Instagram 2018. Instagram. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.instagram.com/?hl=fi>
- IQUII 2018. From Augmented Reality to Mobile Reality: it's the smartphone that drives augmented reality. [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <https://medium.com/iquii/from-augmented-reality-to-mobile-reality-its-the-smartphone-that-drives-augmented-reality-31ae65b44958>
- JAMK 2018. Oppimiskäsitykset. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <http://oppimateriaa-lit.jamk.fi/oppimiskasitykset/oppimiskasitykset/konstruktivistinen-oppiminen/>
- Javornik, A. 2016. The Mainstreaming of Augmented Reality: A Brief History. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <https://hbr.org/2016/10/the-mainstreaming-of-augmented-reality-a-brief-history>
- Järvenpää, E. 2016. Laadullinen tutkimus. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <http://www.cs.tut.fi/~ihtesem/k2007/materiaali/luento4.pdf>
- Kaplan, S. 2011. If All Work Were Gamified. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <https://hbr.org/2011/05/if-all-of-work-were-gamified>
- Karimi, H. 2004. Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services: CRC Press.
- Kipper, G. & Rambolla, J. 2013. Augmented Reality: An Emergenging Technologies Guide to AR. Syngress.
- Koppa 2018a. Jyväskylän yliopisto, Teemoittelu. [viitattu 11.5.2018]. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysi-menetelmat/teemoittelu>

Koppa 2018b. Jyväskylän Yliopisto, Tutkimuksen toteuttaminen. [viitattu 25.4.2018.] Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-toteuttaminen>

KvaliMOTV 2018a. Teemoittelu [viitattu 15.3.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_3\\_4.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4.html)

KvaliMOTV 2018b. Mitä laadullinen tutkimus on: lyhyt oppimäärä. [viitattu 22.4.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1\\_2.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1_2.html)

KvaliMOTV 2018c. Koodaus. [viitattu 22.4.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_2\\_2.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_2_2.html)

KvaliMOTV 2018d. Kvantifiointi. [viitattu 22.4.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_3\\_3.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_3.html)

KvaliMOTV 2018e. Validiteetti. [viitattu 25.4.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3\\_3\\_1.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3_1.html)

KvaliMOTV 2018d. Tutkimuksen arviointi – reflektointi. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3\\_3\\_3.html](http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3_3.html)

LAMK.fi 2018a. Kampukset [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/futur-campus/kampukset/Sivut/default.aspx>

LAMK.fi 2018b. NiemiCampus. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/futur-campus/kampukset/niemicampus/Sivut/default.aspx>

LAMK.fi 2018c. Kampusopas. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <http://kampusopas.lamk.fi/kulkeminen-ja-liikkuminen/saapuminen-kampukselle/>

LAMK.fi 2018d. Hakijalle, NiemiCampus. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/hakijalle/opiskelu-lamkissa/niemicampus/Sivut/default.aspx>

MeasureKit 2018. MeasureKit – AR ruler app for iOS 11. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://measurekit.com/>

Medium 2017. Tips on How to Build Augmented Reality Mobile Apps. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://medium.com/@RubyGarage/tips-on-how-to-build-augmented-reality-mobile-apps-7dbe858243d4>

Milgram, P. 1994. AUGMENTED REALITY: A CLASS OF DISPLAYS ON THE REALITY-VIRTUALITY CONTINUUM [viitattu 1.2.2018]. Saatavissa: [http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul\\_dir/SPIE94/SPIE94.full.html](http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul_dir/SPIE94/SPIE94.full.html)

Mind Commerce Staff 2013. Augmented Reality in Gaming and Entertainment.

- Molla, R. 2017. There are the companies investing most aggressively in AR and VR. [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <https://www.recode.net/2017/4/28/15376268/facebook-augmented-virtual-reality-linkedin-jobs-charts>
- Muhoksen lukio 2016. Bioniikka. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://peda.net/muhos/muhoksen-lukio/oppiaineet2/arkisto-peda-net/lv-2016-20172/biologia/bi12/otjt/bioniikka>
- OECD.org 2014. Education at a Glance 2014. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <http://www.oecd.org/education/Education-at-a-Glance-2014.pdf>
- O'Kane, S. 2017. Instagram adds augmented reality face filters. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://www.theverge.com/2017/5/16/15643062/instagram-face-filters-snapchat-facebook-features>
- Pandey, A. 2016. Why Adopt Gamification For Corporate Training. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <https://elearningindustry.com/gamification-for-corporate-training-8-questions>
- Pixabay 2017. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <https://pixabay.com/fi/lis%C3%A4tyn-todellisuuden-1957411/>
- Pixabay 2015. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <https://pixabay.com/en/architecture-visualization-3d-758128/>
- Prof. Paul Milgram, Ph.D., P.Eng. 2018. [viitattu 15.4.2018]. Saatavissa: <http://etclab.mie.utoronto.ca/people/Paul.html>
- Resnick, M. 2017. Augmented Reality in Mobile Apps. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <https://blogs.gartner.com/marty-resnick/2017/09/19/augmented-reality-in-mobile-apps/>
- Singh, S. 2018. Google ARCore SDK released with support for over 100 million devices. [viitattu 12.4.2018]. Saatavissa: <https://www.techradar.com/news/google-arcore-sdk-released-with-support-for-over-100-million-devices>
- Tampereen yliopisto 2018. Koulutuksia lisätyn todellisuuden hyödyntämisestä. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: [http://www.uta.fi/sis/taydennyskoulutus/koulutustarjonta/lisatty\\_todellisuus.html](http://www.uta.fi/sis/taydennyskoulutus/koulutustarjonta/lisatty_todellisuus.html)
- Techopedia 2018. Augmented Reality (AR) [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <https://www.techopedia.com/definition/4776/augmented-reality-ar>
- TechTerms 2018. End User. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: <https://techterms.com/definition/enduser>

ThinkMobiles 2015. Usage of Augmented Reality in Education. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://medium.com/inborn-experience/usage-of-augmented-reality-in-education-be783e0159a>

ThinkMobiles 2018. Augmented Reality in Education [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-education/>

Tilastokeskus 2017. Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö 2017. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: [https://www.stat.fi/til/sutivi/2017/13/sutivi\\_2017\\_13\\_2017-11-22\\_fi.pdf](https://www.stat.fi/til/sutivi/2017/13/sutivi_2017_13_2017-11-22_fi.pdf)

Toshniwal, A. 2017. 7 Predictions for the Future of Augmented Reality. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://tech.co/7-predictions-ar-future-2017-10>

Violino, B. 2018. How AR and VR will change enterprise mobility. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <https://www.computerworld.com/article/3247795/virtual-reality/how-ar-and-vr-will-change-enterprise-mobility.html>

Weinberger, M. 2017a. Mark Zuckerberg just signed the death warrant for the smartphone. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <http://nordic.businessinsider.com/facebook-f8-mark-zuckerberg-on-augmented-reality-2017-4?r=US&IR=T>

Weinberger, M. 2017b. Augmented reality is already changing the way big companies do business. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <http://nordic.businessinsider.com/augmented-reality-in-the-enterprise-2017-6?r=US&IR=T>

Wikimedia Commons 2012. Augmented Reality at Museu de Mataró linking to Catalan Wikipedia. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augmented\\_reality\\_at\\_Museu\\_de\\_Matar%C3%B3\\_linking\\_to\\_Catalan\\_Wikipedia\\_\(48\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augmented_reality_at_Museu_de_Matar%C3%B3_linking_to_Catalan_Wikipedia_(48).JPG)

Wikimedia Commons 2005. C-130J Co Pilot's Head-up display. [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C-130J\\_Co\\_Pilot%27s\\_Head-up\\_display.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C-130J_Co_Pilot%27s_Head-up_display.jpg)

Wikimedia Commons 2016. Augmented Reality. [viitattu 12.5.2018] Saatavissa: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augmented-reality.jpg>

Wikipedia.org 2018a. Lahden ammattikorkeakoulu [viitattu 15.4.2018]. Saatavissa: [https://fi.wikipedia.org/wiki/Lahden\\_ammattikorkeakoulu](https://fi.wikipedia.org/wiki/Lahden_ammattikorkeakoulu)

Wikipedia.org 2018b. Design Science (methodology). [viitattu 12.5.2018]. Saatavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Design\\_science\\_\(methodology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Design_science_(methodology))

World Brush 2018. World Brush. [viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://worldbrush.net>

## LIITTEET

LIITE 1. Toimeksiantajapalaveri, tammikuu.

Jari Haapasaari

Toimeksiantajapalaveri

18.01.2018

Paikka: NiemiCampus, Mikkulankatu

Aika: 18.1.2018 klo 14:00

Osallistujat: Toimeksiantaja, Jari Haapasaari

Aihe: Opinnäytetyöaihe

Tarkoitus ei ole tehdä lisäinvestointeja.

Kartoituksen pohjalta, lisättyä todellisuutta. ei hyödynnetä muissa suomalaisissa korkeakouluissa.

OPINNÄYTETYÖAIHE: Lisätyn todellisuuden mahdollisuudet kampusympäristössä.

*Miten lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää kampusympäristössä?*

- *Teoriassa* kartoitan, miten teknologiaa hyödynnetään tällä hetkellä eri tahojen toimesta. (Focus: Yhdysvallat, Iso-Britannia)
- *Case-osuudessa* teema/puolistrukturoitu haastattelu loppukäyttäjiltä ja kehittäjiltä. Litteroin tulokset.
- *Johtopäätös/Pohdinta* vertaisin teorian ja haastatteluiden tuloksia millä pyrin vastaamaan tutkimusongelmaan.

LIITE 2. Toimeksiantajapalveri, huhtikuu.

Kampuskehitys

Kokouspöytäkirja

11.4.2018

Paikka: Skype -kokous

Aika: 11.4.2018 kello 15:31:00

Osallistujat: Toimeksiantaja, Jari Haapasaari

Aihe: AR -työpaja

--

- Minkälaisilla välineillä lisättyä todellisuutta lähdetään hyödyntämään uudistuvalla kampuksella?  
Lisättyä todellisuutta hyödynnetään ensisijaisesti mobiililaitteiden avulla. Perustelut valinnalle on se, että käyttäjien ja kehittäjien ei tarvitse tehdä erillisinvestointia lisälaitteisiin.
- Ideoiden ja ajatusten keskitettyyn suunnitteluun järjestetään AR -työpaja. Milloin työpaja olisi tarkoitus toteuttaa, ja ketä työpajaan osallistuisi?  
Työpaja pyritään toteuttamaan viikon 16 aikana. Tarkempi aikataulu selviää viikon 15 aikana. Työpajaan osallistuu henkilöstöä, opiskelijoita ja mahdollisesti opettajia.
- Kampuskehityksen, ja koko Lahden ammattikorkeakoulun kärkihankkeita ovat ”Edelläkävijäkampus”, sekä ”Aktiivinen kampus”. Miten työpaja tukisi hankkeita?  
Työpajaan suunnitellaan etukäteen teemoja, minkä pohjalta lähdetään ideoimaan lisätyn todellisuuden soveltamisen kohteita. Esimerkkiteemoja ovat: Hyvinvointi, opastus tai esimerkiksi viestintä.
- Minkälaiset teknologiset kyvykkydet Lahden ammattikorkeakoululla on?  
Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijat ovat toteuttaneet AR-projektin Lahden kaupunginkirjastolle. (Lähde:  
<http://lahtinen.lamk.fi/?p=1445>) Koululla on erinomaiset AR -kyvykkydet.



Seuraavaksi kokouksessa suunniteltiin alustavasti työpajan runkoa.

- ALOITUS:

Työpajan aluksi osallistujille esitellään, mitä lisätty todellisuus on. Lisäksi osallistujille esitellään, miten lisättyä todellisuutta hyödynnetään tällä hetkellä tuttujen käsitteiden kautta. Tuttuja käsitteitä voi olla esimerkiksi opetus. Tästä on tarkoitus myös herättää keskustelua.

Keskustelun tueksi:

Minkälaisissa tilanteissa osallistuja on kohdannut lisättyä todellisuutta?  
(esim. kuvasuodattimet) Minkälaista lisättyä todellisuutta osallistuja on kohdannut?

Minkälainen on viimeisin haaste, mitä osallistuja on kohdannut?

Näkisikö osallistuja mahdollisuuksia, miten AR ratkaisisi osallistujan haasteita?

- TEEMAT:

Seuraavaksi osallistujille esitellään teemoja. Teemat jaotellaan esimerkiksi taululle, ja teeman alle kirjataan osallistujien ajatuksia. Ajatuksia herätellään "ALOITUS" vaiheessa käydyllä keskustelulla.

- 10min – Ideointi
- 10min – Perustellaan, miksi joku idea ei olisi toimiva. Rajataan ideointia.
- 10min – Puretaan ajatuksia.

- Tuloksena olisi ideoita, mitkä olisivat mahdollisesti toteuttamiskelpoisia.

Seuraavaksi tarkennetaan työpajan suunnittelua, ja kerätään graafista materiaalia / videoita.

### LIITE 3. Työpajan rakenne.

Kampuskehitys

AR -työpaja

17.4.2018

Missä: FellmanniCampus Ars -työtila

Milloin: 17.4.2018 klo 14:35-16:15

Osallistujat: Jari Haapasaari, Toimeksiantaja, opiskelija, kaksi henkilöstön edustajaa, sekä lehtori.

#### 0. ENNEN TYÖPAJAN ALKUA

Työpajan alustava sisältö sekä rakenne suunniteltiin yhteistyössä Jari Haapasaaren ja toimeksiantajan toimesta kampuskehityksen palaverissa 11.4.2018. Jari Haapasaari keräsi sovitusti graafisen materiaalin, ja viimeisteli työpajan rakenteen 15.4.2018 -mennessä.

Tiistaina 17.4.2018 työpajaan osallistuvat henkilöt kokoontuivat FellmanniCampus -rakenuksen toisessa kerroksessa ja siirtyivät yhdessä työtilaan. Työtilassa suoritettiin AR -työpaja. Työpaja käynnistyi noin 14:35.

#### 1. ESITTELYT

Työpajassa suoritettiin ensimmäiseksi esiintymiset. Työpajaan osallistuivat Jari Haapasaari, toimeksiantaja, opiskelija, kaksi henkilöstön edustajaa, sekä lehtori.

#### 2. AGENDA

Työpajan aluksi Jari Haapasaari esitteli työpajan agendan.

#### 3. JOHDANTO LISÄTTYYN TODELLISUUTEEN

Seuraavaksi Jari Haapasaari luennoi lyhyesti, mitä lisätty todellisuus on teknologiana, ja miten lisätty todellisuus asettuu suhteessa todellisen todellisuuden, sekä virtuaalitodellisuuteen. Luennossa käsiteltiin myös lisättyyn todellisuuteen vaadittavia komponentteja. Vaatimuksissa korostettiin sitä, että virtuaalisen datan esittäminen käyttäjälle vaatii virtuaalisen datan, sekä todellisen todellisuuden näkymän fuusioivan merkkipisteen. Merkkipisteenä toimii normaalisti esimerkiksi mobiililaitteen näyttö. Luennossa esiteltiin lisäksi seitsemän lyhyttä koostetta lisättyä todellisuutta hyödyntävistä sovelluksista videolla.

Johdannon tarkoituksella oli havainnollistaa teknologiaa osallistujille, kenelle teknologia ei ollut entuudestaan tuttu.

#### 4. IDEOINTI

Seuraavaksi työpajassa suoritettiin ideointia. Ideointivaiheessa jokainen työpajaan osallistunut henkilö ideoi paperille lisätyn todellisuuden mahdollisia soveltamisen kohteita. Ideointia pohjustettiin muutamalla esimerkillä. Jari Haapasaari antoi esimerkin esimerkiksi QR -koodilla toteutettavasta ruokalistasta. Jos koodin skannaisi mobiililaitteella, mobiililaitteen merkkipisteeseen tulisi näkyviin kolmiulotteinen kuva kyseisen päivän lounasannoksesta.

#### 5. PURKAMINEN

Viimeiseksi työpajassa suoritettiin ideoiden purkaminen. Ideat olivat kirjoitettuina tarralapuilla, ja tarralaput kiinnitettiin tauluun.

Jokainen idea analysoitiin keskustelemalla. Samankaltaiset ideat asetettiin allekkain. Keskustelussa jokaisesta ideasta nostettiin esiin hyvät puolet, sekä mahdolliset kehitysajat.

Työpajan purkamisvaihe venyi 15min yliajalle, koska purkamisessa syntyi erinomaista keskustelua.

LIITE 4. Aineisto.

Kampuskehitys

AR -työpaja 17.4.2018

Avainkysymys: **MISSÄ LISÄTTYÄ TODELLISUUTTA VOIDAAN HYÖDYNTÄÄ?**

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kolmiulotteinen kartta kampuksesta. Seinästä olisi mahdollista ”nähdä läpi”, mahdollista esimerkiksi vapaan työtilan etsimisen. Työtilan varaaminen. Järjestelmä, missä olisi mahdollista varata ”seuraava” vapaa työtila.

Lisätyllä todellisuudella toteutettua navigointia kampusalueella, sekä kaupunkialueella.

Lisätyllä todellisuudella tuettu aktiivinen kampus. Toteutetaan yhdistelemällä pelillistämistä ja aktivointipisteitä.

Lisätyllä todellisuudella toteutettujen kolmiulotteisten mallien hyödyntäminen opiskelussa. Virtuaaliopiskelu, sekä virtuaaliset luennot. Teknologialla on mahdollista toteuttaa autenttimpi oppimisympäristö.

Liikunnan tukeminen lisätyllä todellisuudella. Esimerkiksi hyödyntäen monialaisia joukkueita? Lisätyllä todellisuudella voi kerätä, sekä esittää tietoa. Tietoa voi esittää myös infonäyttöjärjestelmässä.

Lisätyllä todellisuudella toteutetut pelillistävät elementit. Motivoisi esimerkiksi kulkemaan portaita, tai ulkoilemaan.

Lisätty todellisuus ja ergonomia. Kuinka huomioidaan kuormittava istumatyö?

Lisätyllä- sekä virtuaalitodellisuudella toteutettu tehdasympäristö. Visuaaliset työsolut, koneet, sekä linjastot.

Lukujärjestys, sekä lisätyllä todellisuudella toteutettu navigointi mobiilisovelluksessa. Mobiilisovellus havaitsee lukujärjestyksestä, missä työtilassa käyttäjän tulisi seuraavaksi olla – sekä ohjeistaa käyttäjän oikeaan työtilaan. Käyttäjää ohjeistetaan lisätyn todellisuuden näkymässä, esimerkiksi nuolen kaltaisella virtuaalisella indikaattorilla.

Voiko lisätyn todellisuuden teknologialla huomioida ylijäämäruoan, ilmoittamisen, sekä myymisen?

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kielenkääntäminen. Kansainvälisten opiskelijoiden huomioiminen.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu navigointi kampuksella.

Lisätyllä todellisuudella toteutetut virtuaaliset lemmikit.

Ergonomian huomioiminen, sekä lisätty todellisuus?

Kollegan tai opiskelijatoverin paikantaminen.

Lisätyllä todellisuudella keino tutustua uusiin ihmisiin? Suuri kampus, paljon ihmisiä, mutta voi tuntua silti yksinäiseltä.

Virtuaalitodellisuuden, sekä lisätyn todellisuuden hyödyntäminen hoitotyön opetuksessa. Virtualisoitu potilas, potilaan kunto (esim. sairas) ja virtualisoidut elimet.

Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen kampuksella lainattavien laitteiden kohdalla. Pystyt paikantamaan laitteita kampuksella, ja esimerkiksi varaamaan laitteita.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu opastus.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kampukseen tutustuttamispeli. Aarteenetsintä, pako huoneesta, ja ajanviete.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu informointi. Informointi osaisi kertoa, mitä tapahtuu ja missä tapahtuu.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu aktiivinen kampus.

Ulkoilun tukeminen lisätyllä todellisuudella.

Erilaisten tilojen, kuten laboratorioiden, esitleminen. Lisätyllä todellisuudella toteutettua esittelyvideota.

Kiinteistön historian esitleminen lisätyn todellisuuden avulla.

Lisätty todellisuus ja ruokalista. Kolmiulotteisia ja virtuaalisia malleja ruoka-annoksista.

Kehitys-, sekä tutkimustöiden esittely lisätyn todellisuuden avulla.

Opastuksen toteuttaminen lisätyn todellisuuden avulla. Kampusopas, sekä kehitys-, sekä tutkimustyön esitleminen.

Lisätty todellisuus ja ruokalista. Kolmiulotteisia ja virtuaalisia malleja ruoka-annoksista.

Virtuaalitodellisuus, ja lisätty todellisuus – liikunnallisia pelejä. Joukkuepohjainen. Joukkuelaiset osallistuvat, kun heillä on aikaa. Joukkuelaiset keräävät pisteitä joukkuekohtaiseen pistepottiin. Kuukausittain palkitaan menestynein joukkue.

Joustavan opiskelun, sekä joustavan työskentelyn tukeminen virtuaali-, sekä lisätyllä todellisuudella. Esimerkiksi virtuaaliluennot.

--

#### MUISTIINPANOT KESKUSTELUSTA:

Kulcutunniste, mikä muistaa asetukset esimerkiksi sähköpöytiin. (Samalla tavalla kuin tu-  
lostimeen.)

Uusien asioiden käyttöönotto vaatii ensisijaisesti vapaaehtoisia, vältetään tilannetta  
missä uusia asioita otetaan käyttöön ns. pakotetusti. – Vapaaehtoiset tukevat hyvää tuote-  
kehittämistä.

Historiallinen aikajana rakennuksessa, missä on nähtävillä kiinteistön historiaa.

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen simulaatioiloissa. Tukee  
opettamista huokeammin.

Ääniapurit ja lisätty todellisuus?

Ergonomia.

Palaute.

Opastaminen hyödyntäen lisättyä todellisuutta.

Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus mahdollistaisi enemmän ”kädestä pitäen” opettamisen, kuin perinteiset videoluennot.

Projekteilla toteutettu lisätty todellisuus?

Sosiaalisuutta, sekä ryhmäytymistä tukeva lisätty todellisuus.

LIITE 5. Aineisto, koodattu.

Kampuskehitys

AR -työpaja 17.4.2018

Avainkysymys: **MISSÄ LISÄTTYÄ TODELLISUUTTA VOIDAAN HYÖDYNTÄÄ?**

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kolmiulotteinen kartta kampuksesta. Seinästä olisi mahdollista "nähdä läpi", mahdollista esimerkiksi vapaan työtilan etsimisen. Työtilan varaa-  
minen. Järjestelmä, missä olisi mahdollista varata "seuraava" vapaa työtila.

Lisätyllä todellisuudella toteutettua navigointia kampusalueella, sekä kaupunkialueella.

Lisätyllä todellisuudella tuettu aktiivinen kampus. Toteutetaan yhdistelemällä pelillistä-  
mistä ja aktivointipisteitä.

Lisätyllä todellisuudella toteutettujen kolmiulotteisten mallien hyödyntäminen opiskelussa.  
Virtuaaliopiskelu, sekä virtuaaliset luennot. Teknologialla on mahdollista toteuttaa autentti-  
sempi oppimisympäristö.

Liikunnan tukeminen lisätyllä todellisuudella. Esimerkiksi hyödyntäen monialaisia joukku-  
eita? Lisätyllä todellisuudella voi kerätä, sekä esittää tietoa. Tietoa voi esittää myös in-  
fonäyttäjärjestelmässä.

Lisätyllä todellisuudella toteutetut pelillistävät elementit. Motivoisi esimerkiksi kulkemaan  
portaita, tai ulkoilemaan.

Lisätty todellisuus ja ergonomia. Kuinka huomioidaan kuormittava istumatyö?

Lisätyllä- sekä virtuaalitodellisuudella toteutettu tehdasympäristö. Visuaaliset työsolut, ko-  
neet, sekä linjat.

Lukujärjestys, sekä lisätyllä todellisuudella toteutettu navigointi mobiilisovelluksessa. Mo-  
biilisovellus havaitsee lukujärjestyksestä, missä työtilassa käyttäjän tulisi seuraavaksi olla  
– sekä ohjeistaa käyttäjän oikeaan työtilaan. Käyttäjää ohjeistetaan lisätyn todellisuuden  
näkyvässä, esimerkiksi nuolen kaltaisella virtuaalisella indikaattorilla.

Voiko lisätyn todellisuuden teknologialla huomioida ylijäämäruoan, ilmoittamisen, sekä  
myymisen?

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kielenkääntäminen. Kansainvälisten opiskelijoiden hu-  
mioiminen.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu navigointi kampuksella.

Lisätyllä todellisuudella toteutetut virtuaaliset lemmikit.

Ergonomian huomioiminen, sekä lisätty todellisuus?

Kollegan tai opiskelijatoverin paikantaminen.

Lisätyllä todellisuudella keino tutustua uusiin ihmisiin? Suuri kampus, paljon ihmisiä, mutta  
voi tuntua silti yksinäiseltä.

Virtuaalitodellisuuden, sekä lisätyn todellisuuden hyödyntäminen hoitotyön opetuksessa.  
Virtualisoitu potilas, potilaan kunto (esim. sairas) ja virtualisoidut elimet.

Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen kampuksella lainattavien laitteiden kohdalla. Pystyt paikantamaan laitteita kampuksella, ja esimerkiksi varaamaan laitteita.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu opastus.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu kampukseen tutustuttamispeli. Aartenetsintä, pako huoneesta, ja ajanviete.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu informointi. Informointi osaisi kertoa, mitä tapahtuu ja missä tapahtuu.

Lisätyllä todellisuudella toteutettu aktiivinen kampus.

Ulkoilun tukeminen lisätyllä todellisuudella.

Erialaisten tilojen, kuten laboratorioiden, esitleminen. Lisätyllä todellisuudella toteutettua esittelyvideota.

Kiinteistön historian esitleminen lisätyn todellisuuden avulla.

Lisätty todellisuus ja ruokalista. Kolmiulotteisia ja virtuaalisia malleja ruoka-annoksista.

Kehitys-, sekä tutkimustöiden esittely lisätyn todellisuuden avulla.

Opastuksen toteuttaminen lisätyn todellisuuden avulla. Kampusopas, sekä kehitys-, sekä tutkimustyön esitleminen.

Lisätty todellisuus ja ruokalistat. Kolmiulotteisia ja virtuaalisia malleja ruoka-annoksista.

Virtuaalitodellisuus, ja lisätty todellisuus – liikunnallisia pelejä. Joukkuepohjainen. Joukkuelaiset osallistuvat, kun heillä on aikaa. Joukkuelaiset keräävät pisteitä joukkuekohtaiseen pistepottiin. Kuukausittain palkitaan menestynein joukkue.

Joustavan opiskelun, sekä joustavan työskentelyn tukeminen virtuaali-, sekä lisätyllä todellisuudella. Esimerkiksi virtuaaliluennot.

--

#### MUISTIINPANOT KESKUSTELUSTA:

Kulcutunniste, mikä muistaa asetukset esimerkiksi sähköpöytiin. (Samalla tavalla kuin tu-  
lostimeen.)

Uusien asioiden käyttöönotto vaatii ensisijaisesti vapaaehtoisia, vältetään tilannetta  
missä uusia asioita otetaan käyttöön ns. pakotetusti. – Vapaaehtoiset tukevat hyvää tuote-  
kehittämistä.

Historiallinen aikajana rakennuksessa, missä on nähtävillä kiinteistön historiaa.

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen simulaatioiloissa. Tukee  
opettamista huokeammin.

Äänipurit ja lisätty todellisuus?

Ergonomia.

Palautte.



Opastaminen hyödyntäen lisättyä todellisuutta.

Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus mahdollistaisi enemmän ”kädestä pitäen” opettamisen, kuin perinteiset videoluennot.

Projekteilla toteutettu lisätty todellisuus?

Sosiaalisuutta, sekä ryhmäytymistä tukeva lisätty todellisuus.