

# Kokeillen kohti opetuksen XR-sisältöjä

Merja Drake & Outi Kärkkäinen (toim.)



Haaga-Helia



OPETUS- JA  
KULTTUURIMINISTERIÖ



**Digisti Live Toolbox by Haaga-Helia Ltd is licensed under  
a Creative Commons Attribution – Share Alike 4.0 International License**

ISBN 978-952-7474-39-6  
ISSN 2342-2939

Kannen kuva: Päivi Peltonen

Taitto: Anne Kaikkonen, Timangi

Haaga-Helia julkaisut 12/2023

# Sisällys

## Esipuhe 5

### XR-teknologia haastaa opetuksen 8

#### Mikä ja miksi XR-teknologiaa opetukseen? 9

Merja Drake ja Outi Kärkkäinen

#### XR-teknologiasta ja metaversumista 14

Santeri Saarinen ja Janina Rannikko

### Kokemuksia hankkeessa toteutetuista XR-sisällöistä 22

#### XR-teknologiaa hoitotyön koulutukseen 23

Taina Romppanen, Liisa Kempainen, Kirsi Lökkilä, Virpi Neuvonen, Sanni Vuorinen, Kyösti Koskela

#### Lisättyä todellisuutta sosionomien opetukseen 35

Olli Toivonen

#### Puheen pitämisen harjoittelua virtuaalisesti 51

Janina Rannikko

#### Lisättyä todellisuutta luonnossa liikkumiseen 58

Jani Lindblad

#### Näin syntyi NatureAR-sovellus 69

Jere Ranta

#### Virtuaalinen opetusdemo ravintola-alalle 78

Jani Lindblad

## **Pedagoginen näkökulma XR-teknoologiaan 87**

Millaista pedagogiikkaa XR-teknoologia vaatii rinnalleen? **88**

Merja Drake

XR-pedagogiikkaa luokkahuoneeseen **97**

Anu Kuikkaniemi & Tiina Laakso

## **Opiskelijoiden ja moniammatillisen tiimin kokemuksia XR-sisällöistä 112**

Opiskelijoiden kokemuksia XR-sisällöistä **113**

Teija Franck & Mirka Toivonen

Kohti mahdollisuuksia ja niiden ylitse: Opiskelijoiden kokemuksia XR-oppimisympäristöistä **122**

Riina Hakanen, Tiina Laakso, Eilia Leimala, Lotta Nakari

Yhdessä uutta kohti: kokemuksia hoitotyön XR-sisältöjen moniammatillisesta kehittämisestä **132**

Taina Romppanen, Arja Korhonen, Kirsi Lokkila, Virpi Neuvonen, Sanni Vuorinen, Kyösti Koskela

## **Koulutusta, kohtaamisia ja verkostoitumista PedaXR-hankkeessa 140**

Koulutusta ja webinaareja **141**

Merja Drake & Outi Kärkkäinen

Tapahtumia ja vierailuja **146**

Merja Drake, Anu Kuikkaniemi, Outi Kärkkäinen, Tiina Laakso, Nora Lappalainen, Ulla Niittyinperä

HXRC Network - verkostointialusta XR-alan tekijöille ja tarvitsijoille **155**

Janina Rannikko

**Lopuksi: Milloin XR-teknoologia on oppilaitosten arkipäivää? 161**

Merja Drake

# Esipuhe

Tämä julkaisu on PedaXR-hankkeen loppuraportti, johon on kerätty keskeiset asiat hankkeen tavoitteista, tehtävistä, rooleista ja lopputuloksista. PedaXR oli opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittama hanke, joka alkoi syksyllä 2021 ja päättyi heinäkuussa 2023. Hankkeen päätavoite oli lisätä opetushenkilöstön ja opiskelijoiden tietoa XR-teknologiasta ja teknologian tuomista mahdollisuuksista ja myös sen haasteista opetustyölle.

Vaikka hankeaika oli lyhyt, XR-teknologiarintamalla ehti tapahtua todella paljon. Oculus VR-lasit vaihtoivat omistajaa Metalle, oppilaitokset hyödynsivät AltspaceVR-alustaa virtuaalisten maailmojen tekemiseen sekä virtuaalitapahtumiin, mutta alustan tuki loppuu, lukematon määrä uusia VR- ja AR tai VR/AR-laseja tuli markkinoille. Hankkeen aikana hyödynsimme Kickstarteria ja hankimme yhden ranskalaiset Lynx-lasit. XR-teknologiateollisuuden liikevaihdon odotetaan kasvavan lähivuosina huimasti, joten tämän hankkeen puitteissa olemme ehtineet vain raapaista pintaa, mutta samalla olemme hanketekijöinä oppineet todella paljon. Toivottavasti myös järjestämämme koulutukset ja webinaarit ovat omalta osaltaan lisänneet kiinnostusta XR-teknologiaa kohtaan.

Hankkeen toteuttajina olivat Haaga-Helian ammattikorkeakoulu koordinaattorina ja kumppaneina Metropolian, Kajaanin ja Turun ammattikorkeakoulut. Hankkeen työpaketeista ja tavoitteista tarkemmin luvussa Mikä ja miksi XR-teknologiaa opetukseen.

Kuten edellä mainittiin, julkaisun ensimmäisessä luvussa Merja Drake ja Outi Kärkkäinen avaavat hankkeen taustaa ja sisältöä. Miksi hanketta lähdettiin toteuttamaan ja mitä tavoitteita asetettiin, sekä mitä kaikkea hankkeessa tehtiin ja miten hankkeen tuotoksia voidaan jatkossakin hyödyntää. Samassa luvussa hankkeen asiantuntija Santeri Saarinen Metropolian Helsinki XR Centeristä avaa lukijalle laajennetun todellisuuden ja metaversumin käsitteitä. Kolmanteen lukuun on kerätty hankkeessa toteutettujen sovellusten kuvauksia ja myös tekninen näkökulma AR-sovelluksen kehittämisestä. Valtaosa hankkeessa tehdyistä sovelluksista on suunnattu sote-alalle. Lehtori Taina Romppanen kollegoineen kertovat Kajaanin ammattikorkeakoulussa toteutetuista hoitotyön oppisisällöistä. Lehtori Olli Toivonen Turun ammattikorkeakoulusta kuvaa artikkelissaan sosiologiopiskelijoille suunnattua aluekävelyn AR-kännykkäsovellusta. Projektiasiantuntija Jani Lindblad Haaga-Heliasta kertoo sekä ravintola-alalle suunnatun virtuaalisen opetusdemon että luonnossa liikkumaan houkuttelevan NatureAR -kännykkäsovelluksen toteuttamisesta ja Haaga-Helian projektiasiantuntija Jere Ranta avaa teknistä näkökulmaa AR-sovelluksen tekemiseen.

Neljännessä luvussa pohditaan XR-tekniikan suhdetta pedagogiikkaan historian, teorian ja käytännön kokemusten valossa. Merja Draken artikkelissa pohditaan, minkälaisia pedagogiikkaa XR-oppisisällöt vaativat ja hahmotellaan myös pedagogista mallia, joka soveltuu XR-tekniikan käyttöön opetuksessa tai osaamisen tunnistamisessa. Turun ammattikorkeakoulun lehtorit Tiina Laakso ja Ulla Niittyinperä kertovat artikkelissaan kokemuksia XR-tekniikan käytöstä opetuksessa ja siitä, miten pelaamalla oppii ja mitä tulee ottaa huomioon, kun opetuksessa käytetään XR-tekniikkaa vaikkapa pelin muodossa. Neljännessä luvussa lehtorit Mirka Toivonen ja Teija Franck Turun ammattikorkeakoulusta kuvaavat opiskelijoiden kokemuksia XR-tekniikan käytöstä oppimateriaalina ja Turun ammattikorkeakoulun opiskelijat kertovat myös itse kokemuksiaan hankkeessa tehdyistä XR-pilottisisällöistä. Luvun lopuksi Kajaanin ammattikorkeakoulun moniammatillinen tiimi kertoo kokemuksiaan XR-sisältöjen yhteiskehittämisestä.

Viimeisessä luvussa esitellään hankkeessa toteutettuja koulutuksia, hankkeesta ja XR-tekniikan käytöstä opetuksessa saatua palautetta useilla

messuilla sekä muutamia hankkeen aikana toteutuneita tapahtumia ja vierailuja XR-alan yrityksiin ja oppilaitoksiin, jotka ovat edelläkävijöitä XR-teknologian käytössä. Yksi mielenkiintoinen kokemus oli projekti-asiantuntija Nora Lappalaisen kuvaama Haaga-Helian hanketiimin vierailu Varjolle, joka on suomalainen kansainvälisesti tunnettu ja tunnustettu toimija XR-teknologia-alalla. Lopuksi Metropolian asiantuntija Janina Rannikko esittelee hankkeessa toteutetun virtuaalisen verkostoitumisalustan, jonka avulla eri toimijat, kuten vaikka yritykset ja oppilaitokset, voivat verkostoitua ja löytää tekijöitä tai yhteistyökumppaneita tulevaisuuden XR-hankkeisiinsa.

Helsingissä 31.5.2023

**Merja Drake**

PedaXR-hankkeen projektipäällikkö

**Outi Kärkkäinen**

PedaXR-hankkeen projektikoordinaattori

# XR-teknologia haastaa opetuksen

84 526

256 640



# Mikä ja miksi XR-teknologiaa opetukseen?

---

**Merja Drake & Outi Kärkkäinen**

XR-teknologian hyödyntäminen yrityksissä alkaa olla jo arkipäivää. Myös oppilaitokset ovat kiinnostuneet XR-teknologiasta ja sen tarjoamista mahdollisuuksista. Korkeakouluihin ja yliopistoihin on perustettu omia XR-centereitä, laboratorioita tai yksiköjä. XR-teknologia kiehtoo niin opettajia kuin opiskelijoita, mutta miten syvälle yksittäisen opettajan tulisi uppoutua teknologian mahdollisuuksiin ja haasteisiin? Täytyykö jokaisen opettajan ryhtyä tekemään AR-, VR- ja MR-sisältöjä opetukseen? Mitä ohjelmistoja tulisi käyttää? Kuinka monimutkaista sisältöjen tekeminen ja on ja millaista pedagogiikka XR-teknologian hyödyntäminen vaatii tuekseen? Huomasimme, että opettajilla on suuri tarve saada tietoa näistä asioista.

Haaga-Helia oli ollut mukana muutamissa XR-teknologiaa sivuavissa hankkeissa, joissa testattiin muun muassa virtuaalitodellisuutta osaamisen tunnistamisessa, luontoelämyksissä, uraohjauksessa ja palveluliiketoiminnassa. Näiden hankkeiden pohjalta tunnistimme, että opettajien tulee saada ainakin perustietoa XR-teknologiasta – tavoitteenamme oli nimenomaan lisätä opettajien tietoa ja taitoja.

PedaXR-hanke on Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittama hanke, jonka toteuttajina ovat toimineet Haaga-Helian, Kajaanin, Metropolian ja Turun ammattikorkeakoulut. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu on koordinoanut hanketta ja hankkeen projektipäällikkönä on toiminut yliopettaja Merja Drake. Hankkeen muina projektipäällikköinä ovat toimineet lehtori Taina

Romppanen KAMK:ista, asiantuntijat Janina Rannikko ja Santeri Saarinen Metropolista sekä lehtori Tiina Laakso Turun AMK:sta. Hanke toteutettiin ajalla 1.8.2021–31.7.2023.

PedaXR-hankkeessa haluttiin koota yhteen XR-teknologiaa (XR = extended reality) hyödyntävät oppilaitokset ja yritykset tekemään jatkuvaa TKI-yhteistyötä. Yhteistyön tekemisen muodot haluttiin myös mallintaa ja luoda kansallinen yhteistyöverkosto, joka tutkii ja kehittää XR-teknologiaan liittyviä sisällöllisiä ja pedagogisia ratkaisuja. Yhteistyöverkoston avulla voidaan jatkossa ennakoida, tutkia, tunnistaa ja reagoida teknologian tuomiin muutostarpeisiin pedagogiikkaa, oppimateriaaleja ja koulutusta kehittämällä. Hankkeessa haluttiin myös kehittää korkeakoulujen henkilöstön XR-teknologiaosaamista yhdessä yritysten kanssa, koska koulutuksen muutostarpeista saa parhaiten tietoa nimenomaan työelämän murroksessa ja uuden teknologian parissa toimivilta yrityksiltä. Korkeakoulujen henkilöstön XR-teknologiaosaamisen kehittämisen lisäksi haluttiin lisätä sekä heidän että alalla toimivien yritysten tietoa ja taitoja XR-teknologian mahdollisuuksista nimenomaan opetus- ja koulutuskäytössä. Tavoitteena oli siten myös laajentaa XR-teknologian käyttöä oppilaitoksissa ja yrityksissä. Lisäksi hankkeessa toteutettiin erilaisia XR-teknologialla toteutettuja pilottisisältöjä opetukseen ja oppimiseen liittyen.

## **Sisältöjä, koulutusta ja tapahtumia**

Hankkeen pääpaino oli korkeakoulujen opettajien XR-teknologiaan liittyvien tietojen ja taitojen lisääminen. Tietojen lisäämiseksi järjestimme erilaisia tapahtumia, joissa oli mahdollista tutustua suomalaisiin XR-teknologiayrityksiin, ja toteutimme myös useita koulutuksia ja webinaareja, joissa XR-teknologiaa lähestyttiin eri näkökulmista. Näiden lisäksi kehitimme verkkoon hankkeen sivuille itseopiskelumateriaalia XR-teknologiasta ja sen hyödyntämisestä opetus- ja koulutuskäytössä. Osallistumme myös keväällä 2023 useille koulutusalan messuille. Messuilla esittelimme yleisesti XR-teknologian mahdollisuuksia opetuksessa ja koulutuksessa, keräsimme messuvierailta kokemuksia ja ideoita opetuksellisiin XR-sisältöihin liittyen sekä esittelimme ja testautimme hankkeessa toteutettuja pilottisisältöjä.

Pilottisisältöjä teimme erityisesti terveydenhoitoalalle. Kajaanin ammattikorkeakoulussa toteutettiin virtuaalipelit VResuscitation hoitoelvytyksen harjoitteluun sekä WoudED haavanhoitoon. Lisäksi KAMK:issa tehtiin virtuaalinen pakuhuonepeli, jossa voi harjoitella lääkehoidon turvallisuutta digitaalisissa Horror roomeissa sekä leikkaushoitotyön opetussisältöä tutustuttavaksi HoleLens-virtuaalilaseilla.

Turun ammattikorkeakoulussa kehitettiin oppisisältöjä sairaanhoitaja-, sosionomi- sekä fysioterapia- ja toimintaterapeuttikoulutuksen käyttöön. Sairaanhoidon oppisisällöiksi kehitettiin kaksi Virtual Reality, VR-peliä, joissa opiskelija voi harjoitella laskimonsisäisen lääkeinfuusion käyttökuntoon saattamista ja verensiirron toteuttamista. Lääkeinfuusiopelissä pelaaja valmistaa nitroinfuusion käyttökuntoon, laskee valmisteen pitoisuuden ja infuusionopeuden ja siirtyy potilashuoneeseen aloittamaan infuusion potilaalle. Verensiirtopelissä pelaaja valitsee oikean punasoluvalmisteen lääkehuoneen pöydältä, tekee valmistelle prosessimukaiset tarkastukset ja saattaa valmisteen käyttökuntoon, jonka jälkeen hän siirtyy potilashuoneeseen ja aloittaa verensiirron. Sosionomikoulutukseen kehitettiin AR-sovellys, jonka avulla opiskelijat perehtyvät tietyn asuinalueen sosioekonomiseen tilanteeseen. Toiminta- ja fysioterapiakoulutukseen kehitettiin eettisen ongelmanratkaisuun liittyvä VR-peli. Pelissä simuloidaan asiakaskäyntejä hyödyntämällä 360-kameralla kuvattuja videoita.

Muita hankkeessa kehitettyjä sovelluksia olivat muun muassa Metropolian kehittämä esityksen pitämisen harjoittelu virtuaalitodellisuudessa, Haaga-Helian toteuttama DraughMaster -koulutus hotelli- ja ravintola-alalle, NatureAR –mobiilisovellus, jonka avulla motivoidaan käyttäjää liikkumaan lähiluonnossa ja samalla tutustumaan lähiluontokohteen erilaisiin asioihin, esimerkiksi eläimiin, sekä Simulaatio-opetuksen ohjeistus sairaanhoidon opettajille. Kaikki hankkeessa kehitetyt sisällöt ovat saatavissa osoitteesta [aoe.fi](http://aoe.fi) tunnuksen ”PedaXR” alta.

Hanketta esiteltiin Suomen Yrittäjien järjestämällä Koulutusjohdon forumilla helmikuussa 2023. Foorumin aiheena oli: ”Oppiminen metaversumissa: Miten virtuaaliympäristöt muuttavat koulutusta?”. Tiina Laakso ja Ulla Niittyinperä pitivät tilaisuudessa puheenvuoron aiheesta ”XRFirst-Steps – Ensiaskeleita virtuaalitodellisuuden käyttöön opetuksessa Turun ammattikorkeakoulussa”. Koko hanketta ja sen puitteissa tehtyä virtuaalista

WounEd-haavanhoitosovellusta esiteltiin myös Suomen suurimmassa digitaalisen koulutuksen tapahtumassa ITK-Konferenssissa huhtikuussa 2023. Hanke oli vahvasti esillä myös Educa-messuilla, OPO-päivillä ja Duuniin-net tapahtumassa ja Midas-Expo –messuilla keväällä 2023.

Pilottisisältöjen, koulutusten ja kaikille avoimen verkossa julkaistun itseopiskelumateriaalin lisäksi hankkeen konkreettisia tuotoksia ovat tämä julkaisu sekä digitaalinen verkostoalusta, jolle organisaatiot (yritykset, oppilaitokset, julkiset toimijat) voivat liittyä ja löytää sitä kautta yhteistyökumppaneita esim. XR-sisältöjen tekemiseen tai hankkeisiin. Alla verkostoalustaa on esitelty tarkemmin.

## **Verkostoalustalla kohtaavat XR-teknologiayritykset ja korkeakoulut**

Hankkeessa otettiin käyttöni HXRC Network –alusta (network.helsinkixr-center.com), jonka tarkoituksena on verkostoida Suomen XR-alan toimijoita ja yhdistää XR-alan osaajia tarvitsijoihin. Metropolia ylläpitää alustaa myös hankkeen päättymisen jälkeen. Yhtenä osa-alueena HXRC Networkiä rakennettaessa on ollut korkeakoulujen yhdistäminen XR-alan yrityksiin. Alustalle on luotu Groups-toiminnolla osio PedaXR-verkostolle, jossa hankkeen tuotoksia voi jakaa verkostolle ja jossa voi jatkaa verkostoitumista pedagogisten aiheiden äärellä myös projektin jälkeen.

Alusta on rakennettu LoftOS-alustanrakennuspakilla. Alustan ideana on kohtauttaa XR-alan yritysten osaaminen muiden, kuten korkeakoulujen, XR-tarpeiden kanssa. HXRC Networkin kantavia tavoitteita ovat 1. keskitetty suomalaisten XR-yritysten tietokanta, 2. XR-yrityssektorin helppo tavoitettavuus ja 3. jäsenien aktiivisen toiminnan ylläpitämä verkosto. Alustalle voi XR-yritykset tehdä “offereita”, joilla yritykset voivat tarjota osaamistaan, sovelluksiaan tai palveluitaan. Näistä “offereista” voivat mahdolliset yhteistyökumppanit tai asiakkaat löytää tarvitsemansa kontaktit. Lisäksi alustalla voi tehdä “requesteja”, joilla voi etsiä toteuttajia ja osaajia omalle idealleen. Lisäksi eri toimijat voivat julkaista alustalla kuvauksia projekteistaan tai jakaa uutisia tapahtuvista asioista, jolloin näitäkin kautta voi löytää tarpeellisia kontakteja.

HXRC Networkiin on lisäksi luotu tietokantakategoria “XR Companies (FIN)”, josta pystyy suodattamaan kaikki alustalle luodut suomalaiset XR-alan yritykset. Tämän avulla voimme myös visualisoida yritysten sijaintia Suomessa, sillä tietokantakategoriaa pystyy katsomaan kartalla, jossa jokainen yritys näkyy ilmoitetussa katuosoitteessaan.

Digitaalisella HXRC Network -alustalla on reilusti yli 40 suomalaista teknologiayritystä, tällä hetkellä (25.5.2023) noin 30 on päätoimisia XR-alan yrityksiä ja parikymmentä XR:ää sivutoimenaan tekeviä yrityksiä Suomessa sekä kymmenen kappaletta kansainvälisiä XR-yrityksiä.

Alustalla on tällä hetkellä kahdeksan suomalaista korkeakoulua ja toisen asteen toimijoita kuten Gradia ja Omnia. Lisäksi alustalle on liittynyt muutamia kansainvälisiä korkeakouluja ja suomalaisia koulutusta ja tutkimusta edistäviä organisaatioita kuten VTT ja Helsinki Education Hub.

## **Työ XR-teknologian parissa jatkuu**

Hankkeen aikana saatujen kokemusten, käytyjen keskustelujen, ja lukuisien tapahtumissa ja messuilla kohdattujen ihmisten kommenttien perusteella työtä XR-teknologian tunnetuksi tekemisessä sekä korkeakoulujen ja muun opetusalan henkilöstön teknologiaosaamisen parissa riittää myös tulevaisuudessa. Oppilaitosten ja alalla toimivien yritysten välinen yhteistyö on keskeistä opetussisältöjen laadukkaalle ja tehokkaalle toteuttamiselle, vaikka opetussisältöjä on osin mahdollista toteuttaa jo nykyisin myös korkeakoulujen omin resurssein. Sisältöjen toteuttamisen haasteita ovat resurssit (aika, osaaminen ja hinta) sekä erilaiset tekniset haasteet ja sisältöjen tekemiseen tarvittavan laitekannan kalleus ja moninaisuus. Haasteita on myös siinä, mihin laitteisiin tulisi investoida ja kenen tulisi huolehtia laitteiden asennuksista ja huolloista.

Seuraavissa artikkeleissa avaamme yksityiskohtaisemmin XR-teknologian hyödyntämistä opetuksessa, sisältöjen tekemistä vaihe vaiheelta ja kerromme tekemisen kautta saamistamme opeista. Antoisia lukuhetkiä.

# XR-teknologiasta ja metaversumista

Santeri Saarinen ja Janina Rannikko

Opetuksen digitalisaatiosta on puhuttu jo monia vuosia. Uusimmat virtuaalitekniikat tarjoavat tähän kuitenkin uudenlaisen mahdollisuuden. Teknologian nopea kehitys on johtanut siihen, että erilaisia vaihtoehtoja teknologian hyödyntämiselle on kymmeniä, ellei satoja. Laitteiston ja sisälöratkaisujen kasvava määrä tarkoittaa, ettei yksittäisellä opettajalla ole mahdollisuuksia ymmärtää niitä kaikkia. Tästä syystä on tärkeää ymmärtää eri vaihtoehtoja, ja mitä ne voivat tuoda opetukseen. Jotta kuhunkin opetustilanteeseen voidaan valita oikeat ratkaisut, yksittäisten laitteiden sijaan on syytä panostaa ymmärrykseen erityyppisistä teknologioista ja niiden tuomista metodologisista ratkaisuista.

Esittelemme alla PedaXR-hankkeessa hyödynnettäviä teknologiaratkaisuja, ennen kuin menemme syvemmälle sisällöllisiin asioihin. Tämän hankkeen fokuksessa olevat teknologiat eivät toki kata kaikkea, ja näiden lisäksi opetushenkilöstön on hyödyllistä tutustua esimerkiksi robotiikan, tekoälyn ja IoT-datan hyödyntämiseen opetuksessa.

## XR eli Extended Reality tai Laajennettu Todellisuus

Uudet teknologiat tuovat mukanaan suuren määrään terminologiaa, joka saattaa asiaa tuntemattomille olla hankalaa ja monimutkaista. Jotta voidaan valita oikea teknologia oikeaan tilanteeseen, pitää ymmärtää erot näiden välillä, ja ymmärtää esim. ratkaisuissa käytettävien termien tarkoitus.

Termien läpikäynti on syytä aloittaa ylhäältäpäin. XR tulee sanoista extended reality, vapaasti suomennettuna laajennettu todellisuus. XR on katto-termi muille tässä mainittaville termeille, kaikki muut voidaan kategorisesti asettaa sen alle. Näin ollen, jos puhutaan XR:stä, ei käytännössä tiedetä mistä teknologiasta puhutaan. Tässä tilanteessa kannattaa aina pyytää tarkennusta siihen, millaisesta ratkaisusta oikeastaan on puhe.

Perinteinen tapa kuvata XR:n kattamia teknologioita on sijoittaa ne ns. virtuaalisuuden jatkumolle, jonka ovat alun perin kuvanneet Milgram ja Kishino jo vuonna 1994. Jatkumon ideana on, että vasemmassa reunassa sijaitsee fyysinen todellisuus. Kun todellisuuteen lisätään digitaalisia elementtejä, siirrytään tasaisesti kohti oikeaa reunaa, kunnes lopulta ollaan jatkumon toisessa reunassa ja täysin virtuaalisessa ympäristössä - virtuaalitodellisuudessa.

### MIXED REALITY (MR)



Todellisuus



Augmented Reality (AR)



Augmented Virtuality (AV)



Virtual Reality (VR)

Kuva 1. Virtuaalisuuden jatkumo.

Virtuaalitodellisuus (VR) on helposti ymmärrettävissä jatkumolla todellisuuden vastakohtana. Se on täysin virtuaalinen ympäristö, jossa visuaalinen todellisuus on suljettu ulkopuolelle. VR:ssä tärkeä tekijä on immersion kokemus eli uppoutuminen virtuaaliympäristöön niin, että se tuntuu aidolta. Virtuaalitodellisuutta voidaan tehostaa todellisen maailman aistimuksilla, kuten äänillä, esineillä tai hajuilla. Toisaalta esimerkiksi kosketus- ja painetuntemukset voidaan luoda keinotekoisesti erilaisilla älypuvuilla, hanskoilla tai ohjaimilla. Vuorovaikutus ympäristön kanssa tehdään yleensä ohjaimilla, mutta esimerkiksi käsientunnistus ja niillä ohjaus on yleistynyt. VR teknologiat hyödyntävät usein pelimoottoreilla luotuja 3D-ympäristöjä, jotka voi kokea erilaisilla VR-laitteilla. Nämä laitteet voivat joko käyttää erillistä tietokonetta laskentaan tai sisältää tarvittavat komponentit itsessään. Erilaisia VR-laitteita löytyy laidasta laitaan hintaluokkien alkaessa muutamasta satasesta aina kymppitonneihin asti.

Periaatteessa kaikki todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden välille laskeutuva todellisuuden ja virtuaalisuuden yhteen nivoutuminen voisi kuulua termin Mixed Reality (MR) eli yhdistetyn todellisuuden alle (Drascic & Milgram, 1996). MR on kuitenkin käytössä usein silloin, kun todellisuutta ja virtuaalisuutta on suhteellisesti saman verran tai sovelluksessa esimerkiksi kuljetaan todellisuuden ja virtuaaliympäristön välillä. Monet uudet laitteet markkinoidaan mixed reality -laitteina, koska niitä voidaan käyttää täydellisen virtuaalitodellisuuden kokemiseen tai niillä voidaan tuoda laitteen sisäisten kameroiden avulla todellinen ympäristö osaksi kokemusta.

Yhdistetyn todellisuuden alle, tai sen molemmin puolin, voi soveltaa termejä Augmented Reality (AR) lisätty todellisuus ja Augmented Virtuality (AV), lisätty virtuaalisuus (Drascic & Milgram, 1996).

Lähimpänä todellisuutta jatkumolla on lisätty todellisuus, AR. Kuten nimi jo viittaa, tällä teknologialla tuodaan todellisen maailman ympäristöön lisättyä virtuaalista sisältöä. Jos tätä tarkastellaan todellisuuden ja virtuaalisuuden osuuksina, on AR:ssä enemmän todellisuutta kuin virtuaalisuutta. AR:ssä hyödynnetään pääsääntöisesti joko kameroita, jotka tuovat todellisuuden laitteelle ja laitteella näkymään lisätään virtuaalista sisältöä tai läpinäkyvillä näytöillä, joiden läpi näkee todellisen ympäristön, mutta näytön avulla siihen pystytään lisäämään virtuaalista sisältöä. Älypuhelin edustaa laitetta, jolla voidaan kameran avulla saada kuvaa todellisesta ympäristöstä



ja erilaisilla sovelluksilla siihen voidaan lisätä esimerkiksi hattuja ihmisten päähän tai pokemoneja sohvalle. Lisäksi näiden virtuaalisten objektien kanssa voidaan olla vuorovaikutuksessa esimerkiksi kosketuksen kanssa kosketusnäytöllä. AR-lasit tai älylasit edustavat laitetta, jolla tietoa voidaan lisätä suoraan näköpiiriin ilman kameroita. Näillä laitteilla vuorovaikutus virtuaaliobjektien kanssa voi olla esimerkiksi käden liikkeillä ilmassa.

Kun lähestymme virtuaalitodellisuutta jatkumolla, päädyimme termiin AV, Augmented Virtuality (Drascic & Milgram, 1996). Verrattuna AR:ään AV:ssä virtuaalisuutta on suhteessa enemmän kuin todellisuutta. Suurin osa ympäristöstä on virtuaalista, mutta sinne tuodaan erilaisten seurantateknologioiden avulla pieniä asioita oikeasta maailmasta. AV:tä voi esimerkiksi olla todellisen maailman objektien sovittelu virtuaaliseen ympäristöön tai videokuvan tuominen virtuaaliympäristöön. Tätä termiä käytetään kuitenkin harvemmin.

Näiden termien käyttö on kuitenkin hyvin laavaa. Puhujasta ja hänen taustastaan riippuen ne voivat paikoitellen tarkoittaa hieman eri asioita. Virtuaalisuuden jatkumolle voidaan myös lisätä erilaisia teknologioita, laitteita ja sovelluksia, jotka tuovat virtuaalisuutta elämäämme erinäisissä määrissä. Yhdistävä tekijä XR:ssä on kuitenkin virtuaalisuus ja sen kokeminen kolmiulotteisena jonkin muun laitteen kuin perinteisen tietokoneen ruudulta.

## **Metaversumi, mikä se on ja miten sinne pääsee?**

Metaversumi nimitys on peräisin Neal Stephensonin vuonna 1992 kirjoittamasta romaanista *Snow Crash*. Tämän jälkeen unohduksiin painunut termi nousi uudelleen teknologiapiirien mieleen muutama vuosi sitten, kun 2016 alkaneen XR-sukupolven ensimmäinen hypeaalto alkoi hiipua. Tarvittiin uudelleenbrändäystä, jolla suuri yleisö saatiin pidettyä kiinnostuneena. Samaan aikaan useat eri tekijät, kuten pelimaailmojen hyödyntäminen sosiaaliseen kanssakäymiseen korona-aallon aikana ja virtuaalisen sisällöntuotannon yhä saavutettavammat työkalut, kannustivat markkinoita virtuaalimaailmojen suuntaan. Yksi tärkeimpiä tekijöitä termin käytön nousussa oli Facebookin nimenvaihdos Metaksi. Termin käytön taustalla oli ajatus yhtenäisestä immersivisten kokemusten verkosta, kuten tällaista

virtuaalimaailmojen kokonaisuutta oli kuvattu esimerkiksi vuonna 2011 ilmestyneessä Ernest Clinen romaanissa *Ready Player One*. Metaversumi nousi nopeasti googlen etsityimpien teknologiatermien joukkoon ja osaksi suurinta osaa alaan liittyvistä uutisartikkeleita. Yhä useampi yritys näki markkinointihyödyn metaversumissa, ja alkoi markkinoimaan omia tuotteitaan termiä hyödyntäen.

Tästä johtuen metaversumia käytetään nykyään tarkoittamaan useita eri asioita, eikä termille ole täysin vakiintunut mitään yksittäistä määritelmää. Jotta pääsisimme kuitenkin pureutumaan syvemmälle termin taakse, luomme alla yhden määritelmän metaversumille, joka sisältää tärkeimpiä termiin liittyviä asioita.

***Metaversumi on avoin, ja yhteensopiva verkosto tilallisia, immersiiviä kokemuksia, joiden välillä liikkuu ja joka yhdistää ihmisiä, laitteita ja dataa.***

Kuten tästä määritelmästä näemme, metaversumin on tarkoitus olla periaatteessa tulevaisuuden vastine internetille, mutta verkkosivujen sijaan, se koostuu tilallisista kokemuksista, joiden välillä käyttäjät liikkuvat. Tärkeitä ominaisuuksia metaversumille ovat avoimuus ja yhteensopivuus, jotka mahdollistavat sen, että kuka tahansa voi hyödyntää metaversumia, ja tieto voi liikkua eri kokemusten, laitteiden ja järjestelmien välillä. Tämä on tällä hetkellä suurin kompastuskivi metaversumissa, sillä koska alalle ei ole vielä syntynyt tarvittavia standardeja, ei eri kokemusten välillä ole juuri yhteensopivuutta, vaan kaikki informaatio on lukittu kulloinkin käytettävään järjestelmään.

Olemme usein kuulleet myös kysymyksen siitä, onko metaversumeja yksi vai useampia. Yllä oleva määritelmä on tämän suhteen hyvin yksiselitteinen. Metaversumi on yksi verkosto. Mikäli puhutaan useista metaversumeista, tarkoitetaan yleensä joko tiettyjä sovelluksia tai alustoja, jotka hyödyntävät metaversumiin liittyviä teknologioita, tai tietyn toimialan sisäistä verkoston osaa, joka mahdollisesti muodostaisi suljetumman kokonaisuuden. Määritelmän mukaisesti nämä ovat kuitenkin vain verkon osia, ja kuuluvat kaikki samaan metaversumiin. Tästä johtuen yksittäisten ratkaisujen kohdalla on järkevää puhua metaversumi-sovelluksista, metaversumi-teknologiaa

hyödyntävistä sovelluksista tai esim. virtuaalitodellisuussovelluksista, pelkän metaversumin sijaan.

Koska metaversumin eri ominaisuuksissa, kuten avoimuudessa ja yhteensopivuudessa on vielä huomattavia puutteita, voidaan tällä hetkellä sanoa, että metaversumi on olemassa lähinnä teoriassa. Käytännössä vaaditaan vielä useiden vuosien kehitys, ennen kuin voidaan sanoa, että yllä olevan määritelmän mukainen metaversumi on olemassa sellaisessa laajuudessa, että sen yhteyteen pääsisi lähes mikä tahansa yritys tai käyttäjä missä päin maailmaa tahansa.

Mitä vaaditaan siihen, että voimme päästä tulevaisuudessa osaksi metaversumia? Teknologian osalta metaversumin tärkeimmät komponentit voidaan jakaa seitsemään pääluokkaan, joiden kehitysasteiden nopeus määrittää sen, milloin ja millainen metaversumista tulee. Nämä metaversumin avainteknologiat ovat: Laajennettu todellisuus, Tilalliset vuorovaikutusmenetelmät, 3D-rekonstruktio, Esineiden internet, Tekoäly, Lohkoketjut sekä 5G-verkot ja reunalaskenta.

Ensimmäinen askel teknologioiden kehityksessä on visuaalisuus ja ympäristön sekä datan esittäminen kolmiulotteisessa tilassa. Tähän tarvitsemme laajennettua todellisuutta, jota yllä kuvasimme jo tarkemmin. Visuaalisuuden lisäksi tarvitsemme käyttöön muutkin aistit. Metaversumissa yhä suuremmassa roolissa tulevat olemaan erilaiset tilalliset vuorovaikutusmenetelmät, joilla pyritään yhä luonnollisempaan vuorovaikutukseen. Tämä voi tapahtua esimerkiksi hyödyntämällä koko kehon liikettä, joka siirretään erilaisilla liikkeenkaappausmenetelmillä reaaliaikaisesti virtuaaliseen tilaan. Tai vaihtoehtoisesti voimme hyödyntää puheentunnistusta, ja keskustella sovelluksen kanssa perinteisten painikkeiden sijaan. On myös tärkeää saada palautetta virtuaalisesta ympäristöstä käyttäjän suuntaan. Tässä perinteisen audiovisuaalisen palautteen lisäksi tulemme jatkossa näkemään enemmän haptiikkaan eli tuntopalautteeseen liittyviä mahdollisuuksia. Palautetta voidaan tuottaa käyttäjälle mekaanisesti, tai hyödyntämällä esim. sähköimpulsseja tai ultraääntä. Tavoitteena haptisella palautteella on se, että käyttäjä voi tuntea koskevansa virtuaalisia objekteja.

Jotta metaversumi yhdistäisi reaali maailmaa ja virtuaalista yhä paremmin, tarvitsemme mahdollisuuksia tuoda asioita reaali maailmasta osaksi virtuaali-

maailmaa. Erilaiset 3D-rekonstruktio-tekniikat ovat tässä tärkeässä roolissa. Jo nyt voimme hyödyntää erilaisia skannausmenetelmiä suurienkin tilojen virtuaalimallien luomiseen. Tämän lisäksi uusimmilla mobiililaitteilla voidaan jo hyvin nopeasti skannata pienempiä objekteja, ja luoda niistä 3D-malleja. Kamera- ja lasertekniikan kehittyessä nopeasti, tulemme saamaan yhä nopeammin luotua toisintoja oikeasta maailmasta, joita voidaan metaversumissa hyödyntää eri tavoin.

Maaailmojen välistä yhteyttä voidaan entisestään lisätä siirtämällä dataa erilaisista reaali- ja virtuaalimaailman lähteistä virtuaaliseen ympäristöön. Jos ensin skannasimme esim. paperitehtaan, ja toimme sen virtuaalisen mallin osaksi metaversumiratkaisuumme, voimme yhdistää siihen erilaisten IoT-sensorien tuottamaa dataa tehtaassa toimivista laitteista. Näiden avulla voimme visualisoida oikean maailman tietoa virtuaaliympäristössä, sekä vuorovaikuttaa sen kanssa, esimerkiksi säätämällä laitteiden toimintaa reaali- ja virtuaalimaailmassa virtuaalimallin kautta. Toisaalta pystymme datan avulla helposti visualisoimaan vaikka koko rakennuksen elinkaaren, ja sitä kautta ymmärtämään mm. rakenteissa tapahtuvaa kosteuden leviämistä, jota on seurattu kosteusantureilla vuosien ajan.

Tärkeässä roolissa erilaisen data-analysoinnissa tulee jatkossa olemaan tekoäly. Se mahdollistaa datan analysoinnin yhä nopeamman ja automaattisen analysoinnin, jolloin ihmiset voivat keskittyä datan hyödyntämiseen ja sen kanssa vuorovaikuttamiseen. Tämän lisäksi viime aikoina ovat erittäin nopeasti kehittyneet tekstisyötteistä keskustelun omaista dataa tuottavat tekoälymallit kuten ChatGPT. Nämä tulevat metaversumin yhteydessä mahdollistamaan tekoälyn ohjaamat virtuaaliagentit, joiden kanssa voidaan vuorovaikuttaa luonnollista kieltä hyödyntäen. Toinen tärkeä kehityssuunta tekoälyllä metaversumiin liittyen on automatisoitu sisällöntuotanto. Koska metaversumisovellusten tuotannossa suuressa roolissa on erityisesti 3D-ympäristöjen suunnittelu ja luonti, on sen automatisoinnilla mahdollista vähentää resurssitarpeita huomattavasti ja mahdollistaa tuotanto yhä useammille ihmisille.

Jo pelkän XR-tekniikan hyödyntäminen tuottaa valtavia määriä dataa. Datan hallintaan ja turvalliseen säilytykseen tarvitaan myös uusia ratkaisuja. Tietyissä konteksteissa ratkaisu on lohkoketjutekniikka, jolla voidaan seurata tarkkaan esim. transaktiota. Lohkoketjujen avulla voidaan hajauttaa

datan säilytys, jolloin päästään huomattavasti aiempaan turvallisempaan vaihtoehtoon, jota ei voida yksinkertaisesti vain muokata tai siirtää huomaamatta. Nykyiset lohkoketjuratkaisut liittyvät usein ainoastaan niin kutsuttuihin pay2play-peleihin tai NFT:hin (non-fungible token), mutta tulevaisuudessa syntyy varmaan myös muita toimenpiteitä, joiden yhteydessä teknologia tarjoaa selviä etuja muihin vaihtoehtoihin nähden.

Viimeinen tärkeä teknologia metaversumin kehityksessä tulee olemaan 5G- ja jatkossa myös 6G-teknologia. Kuten yllä olemme nähneet, sisältävät tulevaisuuden ratkaisut suuria määriä dataa. Näin ollen tarvitaan yhä laajempaa kaistaa ja suurempia siirtonopeuksia. Tähän tuo ratkaisun 5G-teknologia, ja erityisesti suurilla taajuuksilla toimivat lyhyen kantaman verkot, jotka tarjoavat nykyistä suurempia tiedonsiirtomahdollisuuksia.

Nämä kaikki teknologiat tai osa niistä luovat yhdessä teknologiaprofilin tulevaisuuden metaversumille, johon kuka tahansa voi luoda omia ratkaisujaan yritysten ja yksilöiden koettavaksi. Tässä hankkeessa emme vielä siirtyneet metaversumiin, mutta hyödyntämämme teknologiat ja pedagogiset ratkaisut ovat täysin hyödynnettävissä myös myöhemmin verkottuneessa virtuaalimaailmassamme.

## Lähteet

Drascic, D. & Milgram, P. 1996. Perceptual Issues in Augmented Reality. *Proc. SPIE Vol. 2653: Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems III*, San Jose, California, Feb.1996. 123–134.

Milgram, P. & Kishino, F. 1994. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E77-D, no. 12(12):1321–1329, December 1994.

# **Kokemuksia hankkeessa toteutetuista XR-sisällöistä**

256.640

5.225

# XR-teknologiaa hoitotyön koulutukseen

Taina Romppanen, Liisa Kemppainen, Kirsi Lokkila,  
Virpi Neuvonen, Sanni Vuorinen, Kyösti Koskela

Kajaanin ammattikorkeakoulun (KAMK) tehtävänä PedaXR-hankkeessa oli tuottaa XR-sisältöä hoitotyön AMK-koulutukseen. Kehitettävien sisältöjen aiheita kartoitettiin hankkeen alussa tulevaisuustajuus-työpajamenetelmän avulla (Solovjew-Vartiovaara 2021). Ensin hoitotyön opiskelijat ideoivat kehitettäviä aiheita LAB-ammattikorkeakoulun YAMK-opiskelijan toteuttamassa työpajassa ja tämän jälkeen hanketoimijat toteuttivat samalla mallilla työpajan opettajille. Työpajojen ideoiden pohjalta valittiin toteutettavaksi neljä aihetta, joiden asiantuntijaopettajat motivoitiin osallistumaan hankkeeseen. Kehitystyön tuloksena syntyi [Meta Quest 2 -virtuaalilaseilla](#) pelattavat VR-pelit hoitoelvytyksen ja haavanhoidon opiskeluun, Matterport-ohjelmalla tuotettua sisältöä lääkehoidon turvallisuuden opiskeluun ja leikkaushoitotyön opetussisältöä Microsoftin HoloLens-laseille. Sisältöjen teknisestä toteutuksesta vastasi KAMK:n [Clever Simulation Entertainment \(CleverSE\)](#) -pelinkehitystiimi.

## Virtuaalipelit: VResuscitation ja WoundEd

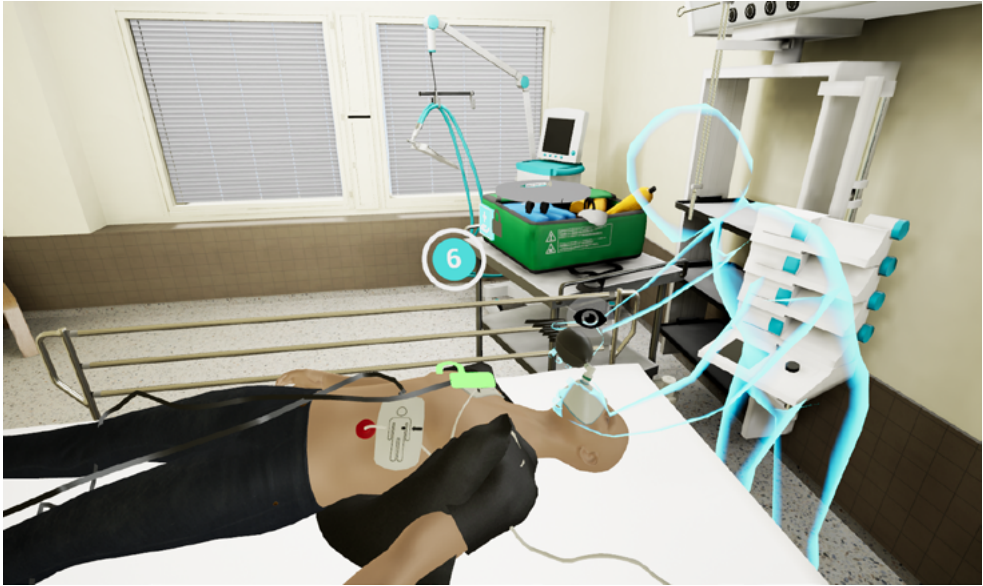
Hoitoelvytyksen opiskelu kuuluu osaksi sairaanhoitajan opintoja (Yleis-sairanhoitajan (180 op) osaamisvaatimukset ja sisällöt 2020). Siihen kuuluu maallikoille opetettavan peruselvytyksen lisäksi muun muassa lääkkeiden ja lisähapen käyttäminen (Elvytys 2021). Hoitoelvytystä voidaan opettaa eri tavoin, kuten simulaatio-, työpaja- ja verkko-opetuksena. Euroopan Elvytysneuvoston (ERC) suosituksen mukaisesti elvytyskoulutuksessa tulisi

käyttää monimuotoisia opetusmenetelmiä ja mahdollistaa oppijoille yksilöllinen oppimiskokemus, jossa huomioidaan oppijan toiveet oppimismenetelmistä sekä ajasta ja paikasta (Greif, ym. 2021, 393). PedaXR-hankkeessa haluttiin kehittää tämän ajatuksen mukaisesti uusi menetelmä tämän tärkeän, henkeä pelastavan taidon oppimiseen.

VResuscitation perustuu elvytyksen Käypä hoito -suosituksen (Elvytys 2021) mukaiseen protokollaan, jonka sisältö on ERC:n laatimien elvytysohjeiden mukainen. Tämän protokollan pohjalta suunniteltiin opiskelijoiden kanssa erilaisia aikuisen potilaan elvytystilanteita erilaisiin ympäristöihin. Lisäksi tehtiin yhteistyötä akuuttihoiton asiantuntijalääkärin kanssa. Pelin toteutusta varten 3D-mallinnettiin elvytykseen liittyvää välineistöä, toteutettiin animoitu elvytettävä ihmishahmo sekä luotiin elvytystoimien kannalta oleelliset pelimekaniikat sekä elvytyksen painallustoiminnallisuuteen että eri välineiden käyttöön. Kehitetystä pelissä on kaksi kenttää, jotka kaikki alkavat elottomuuden tunnistamisella. Tämän jälkeen pelaajan on valittava oikeat hoitoelvytykseen kuuluvat toimet ja toteutettava ne. Pelissä painotetaan keskeisten elvytystoimien eli mahdollisimman laadukkaan painelu-puhalluselvytyksen ja varhaisen defibrillaation merkitystä (Elvytys 2021). Koska VResuscitation on yksinpeli ja oikeassa hoitoelvytystilanteessa tarvitaan useaa toimijaa, pelissä on ”haamupelaaja”, jonka pelaaja voi ohjata tekemään tarvittavia toimia (Kuva 1.). Pelaajan pitää siis tuntea oikea elvytysprotokolla. Pelaamisen jälkeen pelaaja saa palautteen elvytysosaamisestaan ja pelikokemusta tarkastellaan ohjatusti.

Hoitoelvytysosaamisen ylläpitäminen vaatii toistettua harjoittelua ja tutkimusten mukaan taidot pysyvät parhaiten yllä 2–12 kuukauden välein tapahtuvalla harjoittelulla (Elvytys 2021). Näin tiheän opetuksen järjestäminen on kuitenkin haasteellista ja opiskelijoille saattaa myös tulla esteitä osallistua järjestettyyn opetukseen. Peliä voidaankin hyödyntää oppituntien sisällä tapahtuvan harjoittelun lisäksi myös itsenäiseen opiskeluun, ja näin antaa opiskelijoille mahdollisuus riittävään harjoitteluun. Kehitetty VR-peli täydentää siis opetusmenetelmien monimuotoisuutta ja voi lisätä oppijoiden mielenkiintoa aiheen opiskeluun tarjoamalla perinteisistä opetusmenetelmistä poikkeavan vaihtoehdon harjoitteluun. ERC suosittaakin pelillisten elementtien, kuten VR-pelien, lisäämistä osaksi elvytyksen opettamista (Greif ym. 2021, 392–393). Tutkimusten mukaan VR-pelaamisella hankittu





**Kuva 1.** VResuscitation-pelissä harjoitellaan hoitoelvytystä haamupelaajan kanssa.

elvytysosaaminen on vähintään yhtä hyvää verrattuna oppilaitoksissa tapahtuvaan aiheen opiskeluun (Kuyt, Park, Chang, Jung & MacKinnon 2021, 5). Tästä tullaan saamaan kokemusta tulevaisuudessa, kun peliä käytetään osana hoitoelvytyksen opetusta.

Toisen virtuaalipelin, WoundEdin, aiheena on haavanhoito ja pelissä keskitytään kroonisten alaraajahaavojen hoitoon. Nämä ovat alaraajassa olevia haavoja, joiden kehittymiseen tai huonoon paranemiseen liittyy jokin haavaa ylläpitävä ulkoinen ja/tai sisäinen tekijä (Krooninen alaraajahaava 2021). Hoidettavia potilaita on paljon ja haavojen hoitaminen aiheuttaa yhteiskunnallisesti suuria kustannuksia sekä heikentää elämänlaatua (Ahmajärvi, Isoherranen, Mäkelä & Venermo 2018, Krooninen alaraajahaava 2021). Suomessa kroonisten haavojen hoitaminen painottuu perusterveydenhuoltoon (Ahmajärvi ym. 2018), mikä oli eräs syy pelin kehittämiseksi: hoitotyöntekijöillä on oltava valmiudet paitsi hoitaa kroonisia haavoja, myös tunnistaa niissä tapahtuvia muutoksia.

WoundEd-pelissä on kolme kenttää ja kolme eri potilasta. Pelaaja valitsee aluksi pelattavan kentän eli hoidettavan haavan (Kuva 2.). Hän saa potilaasta taustatietoja ja näkee haavan. Pelaaja toteuttaa pelissä samat haavanhoitotoimet kuin oikeastikin tekisi ja lopuksi asettaa haavaan oikeat haavanhoitotuotteet. Hoitokertoja on kolme ja pelaaja näkee aina seuraavalla hoitokerralla tekemiensä toimien vasteen. Jos siis haavaa ei ole hoidettu oikein, haava on muuttunut huonomman näköiseksi. Oikeilla hoitotoimilla haava alkaa parantua. Pelin lopussa pelaaja saa koosteen toteutetusta haavanhoidosta ja sitä tarkastellaan ohjatusti. Tässä keskustelussa tarkastellaan haavan hoitamisen lisäksi myös etiologisia tekijöitä ja potilaan kokonaisvaltaista tilannetta, mitkä on ehdottomasti huomioitava kroonisia haavoja hoidettaessa (Ahmajärvi ym. 2018, Krooninen alaraajahaava 2021).

Pelin suunnittelu aloitettiin määrittämällä tavallisimmat haavanhoito-osaimista ja pitkiä hoitoaikoja vaativat haavat. Kehitystyössä oli alusta asti tiiviisti mukana Kainuun hyvinvointialueen haavahoitaja. Hänen asiantuntemustaan hyödynnettiin sekä grafiikan että pelitoteutuksen suunnittelussa. Peliin sisällytettiin kolme erilaista alaraajahaavaa. Haavojen visuaalisuutta haluttiin painottaa niin, että pelaajat näkisivät mahdollisimman realistisen näköisiä haavoja ja niissä tapahtuvia muutoksia. Tätä varten pelin substanssiasiantuntijaopettaja toimitti Clever-tiimille valokuvia autenttisista



**Kuva 2.** WoundEd-pelissä hoidetaan realistisen näköisiä haavoja.

haavoista ja näissä tapahtuvista muutoksista. Näiden perusteella graafikko mallinsi haavat. Lisäksi toimitettiin kyseisten haavojen hoidossa tarvittavia oikeita ja vääriä välineitä sekä haavanhoitotuotteita, jotka mallinnettiin peliin. Haavoihin liittyen suunniteltiin potilastarinat, joihin sisällytettiin haavanhoidossa huomioitavia asioita, kuten allergia tai perussairaus. Peli-ohjelmoinnin pohjana olevan käsikirjoituksen tekeminen oli pitkä ja työläs vaihe, peliä tarkasteltiin useita kertoja ja siihen tehtiin tarvittavia muutoksia. Oikeassa elämässä haavojen parantuminen voi viedä vuosia ja moni asia vaikuttaa paranemiseen. Pelissä on kuitenkin tehtävä yksinkertaistuksia ja nopeutettava asioita. Pelaajan on myös tärkeää saada vastetta toimilleen.

Molemmat VR-pelit pilotoitiin hoitotyönopiskelijoiden kanssa ja palautteiden perusteella niihin tehtiin tarkennuksia. VR-pelien koettiin tuovan opetukseen uusi, tervetullut menetelmä ja niillä nähtiin olevan aidosti käyttöä. Parhaimmillaan pelaamisen aikana nähtiin todellista uppoutumista, asioiden pohtimista ja vahvoja tunteita. Myös työelämän kumppanit ovat olleet mielenkiinnolla mukana kehitystyössä, ja VR-pelien käyttöön on kiinnostusta täydennyskoulutuksessa. Kehitetyt virtuaalipelit tulevatkin jatkossa kuulumaan osaksi KAMK:n koulutuksia. Virtuaalitodellisuutta koulutus-käytössä hyödynnettäessä on kuitenkin muistettava se, että vaikka VR-pelissä voi kokea parhaimmillaan hyvinkin realistisen läsnäolon tunteen, se voi myös aiheuttaa kyberpahoinvointia (cybersickness) (Weech ym. 2019). Nämä molemmat ilmiöt tulivat esiin myös pilotoinneissa. Lisäksi on huomioitava se, että yksinpeleissä pelaajia on kerrallaan vain yksi. Pelaajan näkymän voi kuitenkin jakaa opetustilanteissa näytölle niin, että yhden opiskelijan pelatessa muut voivat osallistua toimintaan vaikkapa tarvittaessa ohjaamalla pelaajaa.

Tuotetut virtuaalipelit saa ladattua Meta Quest 2 -virtuaalilaseilta Metan Applab-sovelluksen kautta. Ympäristöt tulevat olemaan vapaasti saatavilla hankkeen valmistumisen jälkeen. Vaikka molemmat VR-ympäristöt ovat varsin visuaalisia, niiden käyttökieli tulee olemaan suomi, joka osittain rajoittaa maailmanlaajuisia käyttöä.

## Lääkehoidon turvallisuus digitaalisissa Horror roomeissa

Lääkehoidon valikoituminen hoitotyön opetussisältöjen kehittämiskohteeksi oli luontevaa, sillä se on yleisin keino hoitaa potilaan vointia tai sairautta, ja lääkehoitoa toteutetaan hyvin erilaisissa sosiaali- ja terveydenhuollon yksiköissä. Vaikka kansallisesti ei ole kattavaa tilastoa lääkehoidon turvallisuuspoikkeamista, tiedetään, että suurin osa terveydenhuollon raportoituista vaaratapahtumista liittyy jotenkin lääkehoitoon. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2022, 38.) Lääkehoidon ja farmakologian opetussisältö on laaja ja osaaminen keskeistä sairaanhoitajan työssä. Näiden opetuksessa teorian ja käytännön yhdistävät simulaatiot auttavat opiskelijoiden mukaan tuomaan potilastapaukset todellisiksi ja niitä onkin pidetty hyvänä tapana lisätä opiskelijoiden osaamista lääkehoidon toteuttamisesta (PolCastañeda, Alba CarreroPlanells & MorenoMulet 2022). PedaXR-hankkeessa haluttiin kokeilla uutta ja kehittää lääkehoidon osaamista digitaalisen Horror roomin avulla. Tätä simulaatiomenetelmää ei aiemmin ollut käytetty KAMK:n hoitotyön koulutuksessa.

Horror room -simulaatioiden avulla voidaan havainnollistaa lavastettujen tilanteiden avulla erilaisia turvallisuusuhkia. Tilanteeseen voidaan esimerkiksi lavastaa hoitoympäristö, nukke potilaaksi sekä erilaista hoitoon liittyvää välineistöä ja tiimien on tunnistettava tilanteesta turvallisuusuhkia. Oppimisen varmistamiseksi harjoitusten lopuksi on tärkeää käydä debriefing-keskustelu, jossa tarkastellaan ohjatusti havaittuja turvallisuutta vaarantavia uhkia. (Zimmermann, Fridrich & Schwappach 2021). Horror room -menetelmää testattiin ensin fyysisenä luokkahuoneversiona ja menetelmä todettiin toimivaksi. Fyysisen Horror roomin toteuttaminen vie kuitenkin paljon opettajan aikaa ja edellyttää varsin paljon rekvisiittaa ja lavastamista. Siksi digitaalinen versio eli kerran lavastetut ja kuvatut tilanteet ovat huomattavasti kustannustehokkaampi opetusmenetelmä.

Digitaalisten Horror roomien suunnittelussa hyödynnettiin testatun fyysisen Horror roomin kokemuksia. Koska lääkehoitoa toteutetaan erilaisissa ympäristöissä, suunniteltiin erilaisia lääkehoidon ja farmakologian yhdistäviä potilastapauksia, jotka sijoittuvat sekä sairaala- että kotiympäristöön. Lavastetuista tiloista otettiin 360°-kuvat ja sisältö työstettiin Matterport

-ohjelmalla. Tiloihin lavastettiin useita erilaisia lääkehoidon turvallisuuteen liittyviä epäkohtia ja upotettiin lisäinformaatiota antavia kuvia ja tekstejä (Kuva 3.).

Matterportilla sisällöt ovat käytettävissä esimerkiksi tietokoneen tai puhelimen näytöllä ja virtuaalilaseilla VR-versiona. Horror roomeja pilotoitiin farmakologian opintojen yhteydessä. Opiskelijat ratkaisivat potilastilanteita pienissä ryhmissä käyttäen puhelinta tai tietokonetta. Virtuaaliversiota testattiin Meta Quest 2 -virtuaalilaseilla. Lopuksi tilanteet käytiin läpi yhdessä keskustellen. Opiskelijapalautteen perusteella menetelmä oli toimiva. Digitaalisissa ympäristöissä toimiminen oli uutta ja mielenkiintoista, opittuja asioita sai soveltaa yhdessä tiimin kanssa. Virtuaaliympäristön käytössä oli haasteita muun muassa grafiikan tarkkuuden ja tagien toiminnan suhteen. Opetuskäyttöön soveltuvammaksi osoittautuikin tietokoneen näytöltä käytettävä versio.

Gillin, Andersenin ja Hilsmannin (2019) kirjallisuuskatsauksen mukaan farmakologian opetuksessa parhaita menetelmiä ovat verkko-opetus, simulaatiot ja erilaiset opetukselliset integraatiot. Nämä menetelmät lisäävät myös eniten opiskelijatytyvyyttä. Siksi tällainen uudenlainen



**Kuva 3.** Näkymä tuotetusta lääkehoidon Horror roomista.

opiskelutapa tuo hyvän lisän opetukseen. Huomioitavaa on myös se, että käytetty Matterport-ohjelma on helppo käyttää ja opettaja voi tuottaa sisältöä ilman erityistä teknistä osaamista. Lääkehoidon digitaaliset Horror room -ympäristöt jäävätkin KAMK:ssa ehdottomasti käyttöön.

## Leikkaushoitotyön opetussisältö HoloLenseilla

Ajatus leikkaushoitotyön sisällön tuottamisesta HoloLens-laseille sai alkunsa hanketoimijoiden vierailulla eräässä ohjelmistoyrityksessä, jossa esiteltiin näitä laseja. Lasien toimintaperiaate sekä sisällön tuottaminen vaikuttivat selkeiltä ja kun kehitystyön substanssiasiantuntemuksesta vastaan otettiin hoitotyön opettaja innostui ajatuksesta, päätettiin kokeilla tätä uutta menetelmää.

Kehitystyössä hyödynnettiin Clever-tiimin HoloLens 2 -laseja. Tämä on holografinen laite, joka puetaan silmälasien tavoin. Käyttäjä näkee lasien avulla monipuolista sisältöä kuten tekstiä, kuvia, videoita, 3D-malleja, ja käyttää ohjelmia katseen, äänen ja käsien avulla ilman kosketusta. Toisin kuin virtuaalilaseilla, hän näkee myös reaali maailman ja voi käyttää aitoja fyysisiä elementtejä. Näiden ominaisuuksien myötä lasit tuntuivat sopivan hyvin etenkin tarkkuutta vaativien, selkeiden vaiheiden mukaisesti etenevien toimenpiteiden harjoitteluun. Ensimmäiseksi kehitettäväksi sisällöksi valittiin kirurgisen haavasidoksen steriili vaihtaminen, mikä on infektioiden torjunnan ja potilasturvallisuuden kannalta keskeinen taito. Hoitoon liittyviä infektioita on Suomessa paljon, ja ne aiheuttavat jopa satojen miljoonien eurojen kulut vuosittain. Kuitenkin suuri osa näistä infektioista olisi ehkäistävissä ja infektioiden torjuntaa voitaisiin parantaa huolellisuutta vaativilla toimenpiteillä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2022, 40.) Juuri tällainen taito on kirurgisen haavasidoksen steriili vaihtaminen.

Haasteena kirurgisen haavasidoksen steriilin vaihtamisen harjoitustunneilla on aiemmin ollut se, että samassa yhteydessä harjoitellaan useita muitakin kliinisiä taitoja. Sidoksen vaihdon kokonaisuuden harjoittelu pelkän opettajan demonstraation ja yksityiskohtaisen ohjeen avulla on koettu haasteelliseksi ja siksi opettajan jatkuvalla ohjauksella on ollut tarve. Opettaja on siis ollut vahvasti sidottu tälle yhdelle harjoituspisteelle. Haasteellista

opiskelijoiden näkökulmasta on ollut myös se, että uuden taidon opettelu opettajan valvovan silmän alla voi olla jännittävää ja lisätä painetta oppimiseen. Uuden HoloLens-tekniikkaa hyödyntävän opetusmenetelmän myötä tähän nähtiinkin ratkaisu: opiskelijat pääsevät harjoittelemaan uutta taitoa rauhassa, mutta ohjatusti ja opettaja vapautuu ohjaamaan opiskelijoita muille harjoituspisteille.

Kehitetyssä opetussisällössä kirurgisen haavasidoksen steriilin vaihdon ohjeistus on vaiheistettu yksityiskohtaisesti eteneväksi toimintojen sarjaksi, joka sisältää opetusvideoita keskeisistä toimista, kuten käsidesinfektiosta (Kuva 4.). Harjoitustilanteessa kaksi opiskelijaa harjoittelee sidoksen vaihtoa niin, että toisella, steriilisti toimivalla, on HoloLensit ja toinen opiskelija toimii avustajana kuten aidossa tilanteessakin. Sisällön tuottaminen eteni hyvin yksityiskohtaisen, vaihe vaiheelta etenevän käsikirjoituksen työstämällä, sillä haavasidoksen steriili vaihtaminen sisältää useita peräkkäisiä aseptisesti vaativia vaiheita, joissa potilasturvallisuus voi vaarantua. Kun käsikirjoitus oli valmis, hankittiin kaikki tarvittavat välineet ja suunniteltiin niiden tarkat paikat. Tämän jälkeen käsikirjoituksen mukaiset työvaiheet työstettiin Microsoftin Dynamics 365 -ohjelmalla. Tässä yhteydessä korjattiin havaittuja epäloogisuuksia ja määritettiin kokonaisuuteen sisällettävien videoiden aiheet. Lyhyet ohjevideot kuvattiin iPadilla, editoitiin ja lisättiin sisältöön. Tämän jälkeen testattiin tuotettu kokonaisuus opettajien toimesta ja pienten tarkennusten jälkeen kehitetty sisältö on valmis opiskelijoiden testattavaksi. Nämä pilotoinnit toteutetaan kevään -23 aikana.

Kehitystyön aikaisten kokemusten perusteella vaikuttaa siltä, että HoloLensit toimivat etenkin selkeiden, tarkasti ohjattujen toimien harjoittelemisessa. Näitä terveydenhuollon koulutuksissa on runsaasti ja tulevaisuudessa KAMK:n koulutuksissa tullaankin hyödyntämään opetuskäyttöön hankittuja HoloLenseja. Niitä voidaan hyödyntää myös täydennyskoulutuksessa ja vaikkapa uuden työntekijän perehdyttämisessä. Haasteellista HoloLenseihin liittyen on niiden korkea hankintahinta, mutta sisällön tuottaminen on varsin helppoa. Opettajat voivat siis ohjelman käytön opittuaan tuottaa uutta sisältöä itse eikä tämä vaadi erityistä ohjelmointiosaamista. Tämänkaltaisen holografisen laitteen käytössä hyvää on myös se, ettei käyttöön liity samanlaista kyberpahoinvointia kuin VR-laseja käytettäessä, sillä toimija näkee reaali maailman koko ajan.



**Kuva 4.** HoloLensien avulla haavasidoksen steriilin vaihtamisen vaiheita voidaan harjoitella ohjatusti.

## Yhteenveto

KAMK:ssa on PedaXR-hankkeen puitteissa tuotettu uusia XR-teknologisia sisältöjä hoitotyön koulutukseen. Kaikkien tuotettujen sisältöjen hyödyntämisessä olennaista on hyvä valmistautuminen aiheeseen. Erityisesti tämä korostuu VR-peleissä. Kaikki sisällöt mahdollistavat vaativien, potilaan hyvinvointiin olennaisesti vaikuttavien taitojen turvallisen harjoittelun ja mahdollisuuden toistaa harjoituksia. Rajallisten opetusresurssien vuoksi tämä ei ole aina mahdollista opettajan ohjaamana, mutta pelin avulla opiskelija voi myös harjoitella itsenäisesti. Kaikkia sisältöjä voidaan hyödyntää myös alan ammattilaisten täydennyskoulutuksessa. Sovellusmahdollisuuksia on siis monia.

Kehitetyt sisällöt ovat vapaasti käytettävissä. Virtuaalipelit voidaan ladata Meta Quest 2- sekä Meta Quest pro -virtuaalilaseille. Linkit Matterportilla tuotettuihin opetussisältöihin ja HoloLensien opetussisällön latauksen ohjeistus löytyvät Avointen oppimateriaalien sivustolta osoitteesta [aoe](#).



f. Sieltä on saatavilla myös tuotettujen sisältöjen käytön tueksi tuotetut ohjeet.

Kehitysprosessit ovat edenneet suurelta osin pandemia-aikana, mikä vaikutti monin tavoin opetukseen. Lähityöskentelyn jälleen mahdollistuttua onkin ollut hyvä tarkastella opetuskäytänteitä. Pakotetusti otettu digiloikka on ehkä laskenut kynnystä kokeilla uusia innovaatioita ja hyödyntää digitaalisia opetusmenetelmiä. XR-teknologian avulla ihmisten välisessä hoitotyössä tarvittavaa osaamista voidaan opettaa ja oppia, tehdä virheitä potilasturvallisuutta vaarantamatta, toistaa harjoituksia ja kehittyä osaaviksi ammattilaisiksi.

## Lähteet:

Ahmajärvi, K.M., Isoherranen, K.M., Mäkelä, A. & Venermo, M. 2018. A change in the prevalence and the etiological factors of chronic wounds in Helsinki metropolitan area during 2008–2016. *International Wound Journal*, 16(2) 522–526.

Elvytys. [Käypä hoito -suositus](#). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021 (viitattu 6.3.2023).

Gill, M., Andersen, E. & Hilsmann, N. 2019. [Best practices for teaching pharmacology to undergraduate nursing students: A systematic review of the literature](#). *Nursing Education Today*, 74, s. 15–24.

Greif R., Lockey A., Breckwoldt J., Carmona F., Conaghan P., Kuzovlev A., Pflanzl-Knizacek L., Sari F., Shammet S., Scapigliati A., Turner N., Yeung J. & Monsieurs K. 2021. [European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation](#). *Resuscitation* 161 (2021), 388–407.

Krooninen alaraajahaava. [Käypä hoito -suositus](#). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021 (viitattu 16.3.2023).

Kuyt, K., Park, S., Chang, T., Jung T. & MacKinnon R. 2021. [The use of virtual reality and augmented reality to enhance cardio-pulmonary resuscitation: a scoping review](#). *Advances in Simulation* 6, 11, s. 5–8.

PolCastañeda, S., CarreroPlanells, A. & MorenoMulet, C. 2022. [Use of simulation to improve nursing students' medication administration competence: a mixed method study](#). *BMC Nursing*, 21, 117.

Solovjew-Vartiovaara, A. 2021. Tulevaisuustajuus – uusi työpajamenetelmä toisenlaisten tulevaisuuksien rakentamiseen. Sitra. 20.1.2021. Luettu: 17.3.2023.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2022. Asiakas- ja potilasturvallisuusstrategia ja toimeenpanosuunnitelma 2022–2026. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2022:2. Luettu: 17.3.2023.

Weech S, Kenny S, Barnett-Cowan M. Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related. A Review. *Frontiers in Psychology* 2019. Doi: 10.3389/fpsyg.2019.00158.

Zimmermann, C., Fridrich, A. & Schwappach, D.L.B. 2021. Training Situational Awareness for Patient Safety in a Room of Horrors: An Evaluation of a Low-Fidelity Simulation Method. *Journal of Patient Safety*, 17, 8, e1026–e1033.

Yleissairaanhoidajan (180 op) osaamisvaatimukset ja sisällöt. 2020. Luettu: 17.3.2023.

# Lisättyä todellisuutta sosionomien opetukseen

Olli Toivonen

## Sovelluksen kehittämisen lähtökohdat

PedaXR-hankkeen XR-pilottisisältöjen kehittäminen Turun ammatti-  
korkeakoulussa jakaantui mukana olevien osaamisalojen tavoitteiden ja  
osaamistarpeiden ohjaamana. Tässä tekstissä kuvataan sosiaali- ja kasvat-  
usalan XR-sisällön valintaa, kehittämisen perusteita ja kehittämisprosessia  
ideoinnista sovelluksen ensimmäisiin pilotointeihin ja niiden kokemuksiin.

Sosiaali- ja kasvatustieteiden opetussuunnitelman opetussisällöissä on varsin  
vähän juuri tietynlaisiin fyysisiin tiloihin (kuten esimerkiksi terveyden-  
huollossa leikkaussalit) tai tarvikkeiden tai esineiden toistuvaan käyttöön  
perustuvaa opetusta. Sosiaaliala nojaa pitkälti ammattilaisten kykyyn sovel-  
taa tietoa käytäntöön vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa erilaisissa  
ympäristöissä. Sosiaali- ja kasvatustieteiden opetuskäyttöön tarkoitettua XR-  
teknologiaa hyödyntävän sovellukseen valittiin lähestymistavaksi lisätty  
todellisuus eli AR (Augmented Reality), koska se mahdollistaa arkiympä-  
ristön tarkastelun, sekä teorian ja käytännön yhdistämisen paremmin kuin  
virtuaaliseen ympäristöön rakennetut sisällöt. Lisätty todellisuus hyödyn-  
tää teknologiaa joko päähän asetettavilla tai kädessä pidettävillä laitteilla,  
ja laitteiden avulla todelliseen ympäristöön tuodaan AR-sisältöä, joka voi  
olla muun muassa kuvaa, ääntä, 3D mallinnettuja objekteja, efektejä tai  
GPS-paikannusta. Lisätty todellisuus tarjoaa käyttäjälle kokemuksen, jossa  
olemassa olevaa todellisuutta on rikastettu (Yildiz 2022, 47). Kehitettävä  
AR-sovellus haluttiin tehdä sellaiseksi, että oppijoiden on mahdollista käyt-  
tää sitä mahdollisimman ”kevyesti” eli käytännössä ilman erillisiä koulu-  
tuksen tarjoajan tarjoamia laitteita. Todellisuutta rikastava sisältö päätettiin  
näin ollen kehittää kädessä pidettävään laitteeseen eli opiskelijoiden omilla  
mobiililaitteilla käytettäväksi.

## AR-sovelluksen oppisisällön valinta

Sosionomikoulutuksen oppimissuunnitelmasta (OPS) valittiin hankehenkilöstön toimesta alustavasti muutamia opintojaksoja, joiden sisältöihin AR-sovelluksella ajateltiin voitavan tuoda uudenlaista ja aktivoivaa oppimista. Näistä alustavista ehdotuksista valikoitui lopulta oppisisällöksi Kulttuurisensitiivinen ja yhteisöllinen työ -opintojakson aluetyöhön keskittyvä kokonaisuus. Sovelluksen tähtäimeksi asetettiin AR-sovelluksen ohjaama aluekävely, joka tutustuttaa opiskelijan sekä teoreettiseen että käytännön havainnointiin lähiössä. Aluekävelyn ideasta kerrotaan myöhemmin tekstissä enemmän. Opiskelijoille suunnattu aluekävelysovellus noudattaa ideaa toki kevyesti, ja huomioiden sosionomikoulutuksen oppimistavoitteita.

Mobiililaitteille AR-sovelluksia on viime vuosina tuotettu juuri helpon mukana kuljettamisen vuoksi, mutta myös koska laitteiden prosessointikyky on kasvanut. AR-teknologiaa on sovellettu tehokkaasti muun muassa erilaiseen opetukseen, ja sisällöt ovat olleet abstraktien asioiden konkretisointia, sekavien tietorakenteiden esittämistä sekä piiloisien tapahtumien tai asioiden tuomista näkyväksi. (Arslan ym. 2020.) Mobiilisovelluksen katsottiin voivan vahvistaa aluetyössä tehtävän asuinalueiden analysoinnin ja arjen tapahtumien havainnoinnin käytäntöjä ja vaikeasti hahmotettavan kokonaisuuden ymmärtämistä.

Oppimisen ei suunnittelussa odotettu tapahtuvan ainoastaan AR-sovelluksen avulla, sillä korkeakouluopintoihin kuuluvan teoreettisen tiedon liittäminen suoraan mobiilisovellukseen olisi tehnyt sovelluksesta raskaan ja teoreettisen. Sovelluksen haluttiin vievän käyttäjän ympäristöön, jossa aiemmin omaksuttua tietoa voidaan soveltaa käytäntöön ja joka ohjaa oppijan myös etsimään lisää tietoa sovelluksen käytön jälkeen (ks. pedagoginen prosessi Kuikkaniemi & Laakso tässä julkaisussa.)

Yllä mainituin perustein Sosiaali- ja kasvatustieteiden oppisisältö PedaXR -hankkeessa konkretisoitui alueanalyysitehtävään, jonka tulisi sisältää oppijalle suunnattu sisältö teoreettisista lähtökohdista, AR-sovellus ohjattuun aluekävelyyn sekä oppimista konkretisoiva ja todentava alueanalyysitehtävä.

## Oppisisällön teoreettiset lähtökohdat

Aluetyön oppisisältö ja siihen linkittyvä alueanalyysi ovat olleet Turun ammattikorkeakoulun sosionomikoulutuksen osana jo aiemmin. Opiskelijat ovat perehtyneet aiheeseen luennoilla ja teoreettisesti oppimistehtävien avulla. Alueanalyysi on tehty ryhmissä, ja ryhmiä on tehtävänannossa vaadittu tutustumaan analysoitavaan alueeseen. Käytännön tasolla todellisuus on usein hyvin erilaista, ja opiskelijanäkökulmaa alueanalyysin tekemisestä ilman AR-sovellusta valotetaan (muun kehittämistyön ohella) podcastissa, joka PedaXR -hanketta tukeneiden opiskelijoiden toimesta on tuotettu.

Alueanalyysi on menetelmä, jossa pyritään hahmottamaan monipuolisesti jonkin asuinalueen vahvuuksia, voimavaroja tai kehittämiskohteita. Tarkoituksena voi olla tuottaa toimijoille tietoa yksittäisestä ilmiöstä alueella tai luoda yleiskuvaa tilanteesta, ja mahdollistaa ratkaistujen löytyminen ja ilmiöihin tarttuminen nopeastikin. Tärkeää on saada monipuolisesti tietoa ja osallistaa alueen asukkaita ja toimijoita todellisen tilanteen hahmottamiseen. (Halttunen-Sommardahl 2008.)

Erlaisista tavoista hahmottaa analyysin kohteena olevan alueen voimavaroja, hyvinvoinnin rakentumista ja alueen väestön tarpeita alueanalyysin teoreettiseksi lähtökohdaksi valittiin Community Capital Framework (CCF) – eli vapaasti suomennettuna Yhteisön pääomien viitekehys, johon opiskelijat tutustuvat jo ennen aluekävelyn suorittamista. Viitekehyksellä tarkoitetaan käytännön analysointia helpottavaa työkalua, jonka avulla alueesta kertynyttä tietoa voidaan jäsentää ja erilaisten pääomien suhdetta tarkastella. Erityisesti sosiaalialan näkökulmaa palveleva viitekehys on suunnattu tilanteisiin, joissa ihmisiä halutaan myös osallistaa tunnistamaan, vaikuttamaan ja kehittämään tarvittavia pääomia alueellaan. (Pitzer & Streeter 2015.)

Aluekävelyn idea mukailee Turvallisuuskävely -nimellä kehitettyä konseptia, jossa organisoidusti ja etukäteen suunniteltua reittiä kulki asuinalueen asukkaat, toimijat ja päättäjät ovat yhdessä tutustuneet asuinalueeseen tarkastellen niin fyysistä- kuin sosiaalistakin ympäristöä. Turvallisuuskävelyistä on ainakin Turussa muokattu Hyvä arkiympäristö -kävelyitä, joiden pohjajalaja on sama – tuoda alueen asukkaat ja muita toimijoita, myös päättäjiä ja virkamiehiä, keskusteluyhteyteen edistämään viihtyisää, esteetöntä ja turvallista elämistä.

Mobiiliohjatussa aluekävelyssä oppija yhdistää teoreettista tietoa käytännön tutustumiskierroksella näkemäänsä ja kokemaansa.

## Mobiilisovelluksen sisältöjen kehittäminen

Teoreettisten lähtökohtien määrittämisen jälkeen oli mahdollista lähteä kehittämään mobiilisovellusta, jonka kautta aluekävelyä ohjattaisiin. Sisällölliseen kehittämistyöhön saatiin mukaan sosionomiopiskelijoiden ryhmä, joka oli aiemmin opinnoissaan suorittanut opintojakson, johon alueanalyysi liittyy. Aluekävelyn paikan ja reitin suunnittelu tehtiin yhteistyössä hankkeen henkilöstön ja opiskelijaryhmän kanssa.

Aluekävelyn kohdealueen valinta oli ensimmäinen suunniteltava asia. Alueen haluttiin olevan monipuolisen tarkastelun mahdollistava ja myös riittävän selkeä kokonaisuus, jotta opiskelijoiden oppiminen kävelyllä olisi



” **Sosiaaliala nojaa pitkälti ammattilaisten kykyyn soveltaa tietoa käytäntöön vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa erilaisissa ympäristöissä.**

**Kuva 1.** Kuva ruudulla tekniikkaa AR-sovelluksessa.

mahdollisimman konkreettista. Tarkasteltavaksi alueeksi valittiin Varissuon lähiö, joka on valtakunnallisestikin tarkasteltuna monimuotoinen ja sosiaalialan näkökulmasta kiinnostava kohde. Varissuon maine myös negatiivisissa asioissa otettiin suunnittelussa huomioon. Oppimista ohjataan kuitenkin alueen ja yhteisön voimavarojen tarkasteluun, resurssien ja yhteisöä hyödyttävien asioiden ja palveluiden havainnoimiseen sekä toki myös erilaisten haasteiden huomiointiin.

Alueeseen tutustuttiin sisältöä luovan henkilöstön ja opiskelijaryhmän kanssa jalkautuen. Tällä omalla tutustumisella pyrittiin luomaan pohjaa AR-sovellukseen liitettävien GPS-pisteiden sijainnille ja sijainneissa käsiteltävälle sisällölle. Tutustumisen jälkeen opiskelijaryhmä tarkasteli aluetta sekä tutkimus- että tilastotietojen avulla, sekä kartoitti muun muassa alueen palveluita, yhdistyksiä ja ympäristön mahdollisuuksia.

Tarkastelun jälkeen opiskelijaryhmä teki oman ehdotuksensa mukaan liitettävistä sijainneista ja niiden sisällöistä. Ehdotuksia tarkasteltiin ja muokattiin yhteistyössä ryhmän kanssa useaan otteeseen, pyrkien luomaan AR-sovelluksen reitistä monipuolinen ja selkeästi etenevä. Opiskelijaryhmä etsi myös sovellukseen liitettäviä ääniä, joita haluttiin käyttää oppijan huomion herättämisessä. Näitä ääniä olivat muun muassa liikenteen äänet, luonnonäänet sekä lasten leikkimisen äänet. Hankkeen apuna työskennelleen opiskelijaryhmän luovutettua työnsä jakson päätyttyä reittiin lisättiin vielä hankkeen henkilöstön toimesta yksittäisiä reittipisteitä, jonka myötä aluekävely sai lopullisen muotonsa.

Samanaikaisesti opiskelijaryhmän työskentelyn kanssa hankkeen henkilöstö kehitti sovelluksen liitettävää AR-sisältöä. Sovelluksen haluttiin sisältävän monipuolisesti niin kuvallista kuin äänimateriaaliakin. Kuvia sovellukseen liitettiin sekä ns. kuva ruudulla tekniikalla (kuva ilmestyy mobiililaitteen ruudulle kokonaan tai osittain) että kameranäkymään tuoduilla kevyillä 3D-mallinnuksilla, jotka käyttäjä itse sijoittaa ympäröivään näkymään. Kuva ruudulla tekniikan esimerkkinä esimerkiksi näkymäkuvat, joissa sovelluksen käyttäjä tietystä sijainnissa voi mobiililaitteessaan tarkastella näkemäänsä kohtaa alueesta hämärässä ja näin havainnoida muun muassa miten valaistus voi vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen. Kameranäkymässä

ympäristöön sijoitettavia AR-kuvia sovelluksessa edustavat muun muassa tilastokyltit, jotka antavat oppijalle käsityksen tilastotiedon liittamisestä alueen analysointiin, sekä 3D-mallinnettu kaupunkiliikenteen bussi.

Sovellukseen tehtiin myös puhuttuja audioita, jotka aktivoituvat GPS-sijainneissa tuoden oppijalle kuva- ja äänisisällön lisäksi myös kertojan mukaan aluekävelylle. Puhuttuja audioita lisättiin kaikkiin niihin sisältökohteisiin, joissa kertojan äänen ajateltiin lisäävän muun sisällön lisäksi oppijan ymmärrystä käsiteltävästä aiheesta.

## **Sovelluksen luominen ja ominaisuudet**

Aluekävelyn käytettävä mobiilisovellus on luotu kokonaisuudessa Turun ammattikorkeakoulun henkilöstön toimesta. Hankkeessa työskennellyt FIT-tutkimusryhmän insinööri rakensi sovelluksen Unity -pelimoottorilla. Sovellukseen tehtiin käyttöympäristö, jossa oppija voi liikkua erilaisen näyttöjen välillä. Karttanäkymässä käyttäjä saa kokonaiskuvan alueesta ja näkee seuraavan aktiivisen reittipisteen, johon liikkua. Kameranäkymässä käyttäjä voi tarkastella ympäristöä mobiililaitteen kameran näkymän läpi ja lisätä GPS-pisteissä aktivoituvia AR-kuvia ympäristöön. Lisäksi kamera-näkymässä käyttäjä näkee metrimääräisen etäisyyden seuraavaan aktiiviseen GPS-pisteeseen. Näin pisteen lähestymistä voi tarkastella myös muualla kuin karttanäkymässä.

Sovellus käynnistyy alunäytöllä, jossa käyttäjälle annetaan erilaisia huomioita sovelluksen käytöstä sekä pyritään varmistamaan käyttäjän turvallinen kävely erilaisin varoituksin.

Sovellukseen koodattiin myös mahdollisuus käyttäjän omille tekstimuotoisille muistiinpanoille, joihin hän voi vielä jälkikäteen palata tehdessään aluekävelyn oppimista konkretisoivan alueanalyysi oppimistehtävän.

FIT-tutkimusryhmän insinööri lisäsi rakennettuun alustaan suunnitellut GPS-reittipisteet, 3D-mallinnetut kuvat ja muut kuvat sekä äänitiedostot. Suunnitellut sisällöt koodattiin aktivoitumaan halutuissa koordinaattipisteissä. Sovelluksen rakentamisen ja sisältöjen lisäämisen jälkeen aluekävelyn AR-sovellus oli valmis ensimmäisiin testeihin.



## Ensimmäiset testit

Sovellusta testattiin ensin hankkeen henkilöstön toimesta kohdealueella ennen ensimmäisiä opiskelijapilotoiteja. Aluekävely pyrittiin suorittamaan mahdollisimman hyvin todellista tilannetta simuloiden ja siksi testaamiseen otettiin mukaan hankkeen henkilöstöstä myös sellaisia henkilöitä, jotka eivät olleet osallistuneet sovelluksen suunnitteluun. Näin päästiin tarkastelemaan sovelluksen toimintaa käyttäjällä, joka tietää reitistä ja sisällöistä vain sen mitä mobiililaitte hänelle kertoo.

Ensimmäinen testi osoitti sovelluksessa sekä toiminnallisia epätarkkuuksia ja reittipisteiden väärää sijaintea, että sellaisia ongelmakohtia, jotka saivat sovelluksen jumiin. Sovelluksen optimointi eri kokoisille päätelaitteille oli myös vielä hieman puutteellista, mikä ilmeni eri kokoisissa näytöissä sovelluksen sisältöjen osittaisena puuttumisena. Havaitut puutteet kirjattiin ylös ja sovellukseen tehtiin vielä korjauksia ja tarkennuksia. Testi osoitti



” **Sovellukseen tehtiin käyttöympäristö, jossa oppija voi liikkua erilaisten näyttöjen välillä.**

**Kuva 2.** Sovelluksen päänäkymässä kamera on päällä ja etäisyys seuraavaan reittipisteeseen näkyy.

kuitenkin, että sovellus toimii ja käyttäjän on sen ohjaamana mahdollista alueella ohjatusti liikkua. Haasteista huolimatta testi oli positiivinen ja innostavia odotuksia nostattava.

## **Sovelluksen asentaminen opiskelijan mobiililaitteelle**

Aluekävelysovelluksen käyttäminen Turun ammattikorkeakoulun opintojaksoilla vaati sovelluksen asentamista opiskelijoiden mobiililaitteille. Sovellusta ei toiveista huolimatta saatu käännettyä iOS-käyttöjärjestelmää tukevaksi eikä vietyä iOS-sovelluskauppaan (App Store). Sovellus oli siis suunnattu vain Android-käyttöjärjestelmille asennettavaksi. Android-käyttöjärjestelmään on mahdollista asentaa sovelluksia myös suoraan muualta kuin virallisesta ”kaupasta” (Play Kauppa). Käyttäjä joutuu tällöin itse hyväksymään asennuksen ja luottamaan lähteeseen, mutta prosessi on melko helppo.

Sovelluksen asennustiedosta oli saatettava opiskelijoiden saavutettavaksi asennusta varten. Turun ammattikorkeakoulussa on opintojaksoilla käytössä Itslearning-oppimisolusta, joten sen käyttäminen sovellustiedoston jakopaikkana oli luontevin valinta. Ensimmäinen haaste sovelluksen jakamisessa oli Itslearningissa oleva ominaisuus, joka estää tiettyjen tiedostomuotojen lataamiseen alustalle. Näihin lukeutuu myös .apk -tiedostomuoto, joka sovelluksessa on. Tämä haaste kierrettiin viemällä tiedosto avoimen linkin taakse OneDriveen. Tämän tiedostolinkin sai tietenkin Itslearningiin tuotua. Seuraava haaste löytyi jälleen Itslearningin ominaisuuksista, sillä sovelluksen turvallisuusprosessit estivät latauksen oppimisolustan mobiilisovelluksessa. Tämä haaste kierrettiin ohjeistamalla opiskelijat kirjautumaan oppimisolustalle mobiililaitteensa selaimella, sillä selainta käytettäessä asennustiedoston sai ongelmitta ladattua ja asennettua.

Sovelluksen lataamiseen ja aluekävellyn valmistautumiseen opiskelijoille annettiin seuraavanlaiset ohjeet:

## Ennen aluekävelyn tekemistä

- Asenna sovellus kirjautumalla mobiililaitteen selaimen kautta Its-learningiin. Avaa toteutus ja etsi asennustiedosto suunnitelmien resursseista löytyvän linkin kautta. HUOM! Älä käytä Itslearning sovellusta linkin avaamiseen!

## Aluekävelylle tarvitaan mukaan

- Mobiililaitteena ladattuna ja varavirtalähde liitosjohtoineen, Kuulokkeet, jotka on yhdistetty mobiililaitteeseen joko johdolla tai langattomasti.
- Mobiililaitteessa tulee olla GPS-paikannus käytössä. Näytön automaattinen sammutus kannattaa ottaa pois päältä kävelyn ajaksi.

## Turvallisuus kävelyllä

- Kulkeminen vain valoisaan aikaan. Huomioi ympäristöä, vaikka kuulokkeet ovatkin korvilla ja mobiililaitteen näytöltä luetaan ohjeita!
- Huomioi! Aluekävelylle on hyvä laittaa tukevat kengät – kävelymatka on 3–4km. Lisäksi säänmukainen varustus ja sateenvarjo mukaan.

Sellaisen AR-tekniikan hyödyntäminen sovelluksessa, jossa käyttäjä itse asettaa kuvia kameranäkymässä ympäristöön asetti mobiililaitteille vielä yhden vaatimuksen. Laitteen ominaisuuksien tuli tukea ARCore-tekniikkaa (Google Play Services for AR), joka mahdollistaa vaakasuorien pintojen tunnistamisen kuvien sijoittamiseksi kameranäkymään. Vaikka itse rakennettu sovellus toimiikin kaikissa Android-laitteissa, eivät nekään kaikki tue teknisiltä ominaisuuksiltaan edellä mainittua toiminnallisuutta. Opiskelijoiden oli kuitenkin etukäteen mahdollista tarkistaa, toimiiko kyseinen tekniikka hänen laitteessaan. Lista tuetuista laitemalleista on löydettävissä täällä: [Tuetut Android-laitteet](#)

## Pilotointien kokemuksia

Varsinainen AR-sovelluksen pilotointi aloitettiin ns. teknisellä pilotoinnilla sellaisen opiskelijaryhmän kanssa, jolle itse oppisisällöt eivät kuuluneet opetussuunnitelmaan. Tämä toimintaterapiaopiskelijoiden ryhmä suoritti mobiiliohjatun aluekävelyn ilman ennakkomateriaaleihin tutustumista osana opintojaksoa, jossa perehdyttiin teknologisten sovellusten hyödyntämiseen.

Opiskelijoista, joilla oli käytössään Android -käyttöjärjestelmällinen mobiililaitte, lähes kaikki onnistuivat lataamaan ja asentamaan sovelluksen laitteilleen. Muutamien opiskelijat kohdalla sovellus ei toiminut asentamisesta huolimatta toivotulla tavalla. Opiskelijoita ryhmiteltiin pilotoinnin aluksi pienryhmiin, jotta jokainen pystyisi seuraamaan mobiilisovelluksen avulla reittiä ja sen sisältöjä.

Teknisen toimivuuden testaamiseen tähdännyt pilotointi nosti esille edelleen jo aiemmin havaittuja ongelmakohtia toimivuudessa. Osassa mobiililaitteita sovellus jumiutui kävelyn aikana, ja se käynnistyi uudelleen vain koko sovellus nollaamalla. Tällöin myös tallentuneet reittipisteet hävisivät, joten koko reitti oli aloitettava alusta, mikäli kävely haluttiin kokonaisuudessaan suorittaa. Koska aikataullisista ja motivaatio-syistä alusta aloittaminen ei enää reitillä pitkälle edenneille ollut mielekäs vaihtoehto, opiskelijat kerääntyivät pikkuhiljaa yhä harvemman mobiililaitteen ympärille. Tämä vaikeutti sekä sisältöjen tarkastelemista että audioiden kuulemista kävelyn aikana. Sovelluksen havaittiin jumiutuvan myös muistiinpanoihin, jos käyttäjä kirjoitti vain lyhyen tekstin sovellukseen.

Ensimmäisen pilotoinnin jälkeen sovellukseen tehtiin lisää korjauksia käyttäjäpalautteiden ja havaintojen pohjalta. Sovellukseen luotiin muun muassa ominaisuus, joka muistaa jo käydyt reittipisteet, vaikka sovellus jouduttaiisiin käynnistämään uudelleen. Muutamien GPS-koordinaattien paikkaa myös tarkennettiin, koska hankehenkilöstön havaintojen mukaan ne avautuivat väärissä tai tarpeettoman sivussa olevissa paikoissa. Käyttäjille tämä ei näkynyt, koska heillä ei ollut ennakkokäsitys missä pisteiden oletettiin avautuvan.

Ryhmäkoko ensimmäisessä pilotoinnissa oli noin 20 opiskelijaa.

Toinen pilotointi järjestettiin ryhmälle, jonka opintoihin oppisisällöt kuuluivat ja jonka ryhmäkoko oli noin 45 opiskelijaa. Nämä sosionomiopiskelijat valmistautuivat aluekävelyyn sovelluksen asentamisen lisäksi tutustumalla ennakkomateriaalien avulla kävelyn tavoitteisiin ja linkittymiseen alueanalyysin tekoon.

Varsinaiseen pilotointipäivään opiskelijat tulivat hyvin valmistautuneina, joskin samanlaiset haasteet sovelluksen asentamisessa tai toiminnassa koetelivat muutamia osallistujia. Alkuperäisestä tavoitteesta pilotoida täysin yksilöllisesti käytettävää AR-sovellusta, joka ohjaisi opiskelijaa henkilökohtaiseen oppimiseen, oli jouduttu luopumaan jo silloin kun selvisi, ettei sovellusta iOS-käyttöjärjestelmälle saada. Niinpä pilotointiin osallistuvien opiskelijoiden annettiin jo valmiiksi ryhmittäytyä pieniin ryhmiin, joissa sovelluksen kaikkien ominaisuuksien hyödyntäminen, äänen kuuleminen sekä tietysti myös oppiminen mahdollistuisi.



” **Laitteen ominaisuuksien tuli tukea ARCore-tekniikkaa (Google Play Services for AR), joka mahdollistaa vaakasuorien pintojen tunnistamisen kuvien sijoittamiseksi kameranäkymään.**

**Kuva 3.** ARCore -tekniikka lukee tasaisia pintoja ja mahdollistaa objektien sijoittamisen näkymään.

Pilotointiin osallistuvat opiskelijat toimivat pääosin hyvin itsenäisesti, pienryhmittäin, aluekävelyn ajan. Alueella liikkui hankkeen henkilöstön lisäksi myös pilotointeja tukemaan saatu opiskelijaryhmä, jonka tärkeimpänä tavoitteena oli seurata pilotoinnin etenemistä ja tarjota tukea haasteita havaitessaan. Sekä henkilöstö että tukijat ohjasivat pilotoinnin aikana ryhmiä muutamissa reitin kohdissa, sekä ratkoivat pieniä teknisiä haasteita.

Sovelluksen toimivuus oli parannusten myötä jonkin verran parempi, mutta edelleen pilotoinnin edetessä osa mobiililaitteista jumiutui ja putosi näin pois pelistä. Muutokset sovelluksen reittitallennuksessa eivät toimineet jokaisessa laitteessa, joten keskeytynyt kävely olisi pitänyt aloittaa jälleen alusta. Sovelluksen haasteiden vuoksi opiskelijoiden pienryhmät kasvoivat reitin varrella ensin vähän suuremmiksi ryhmiksi, ja lopulta suurimman ryhmän henkilömäärä lähenteli jo viittätoista opiskelijaa. On selvää, että oppimistavoitteiden saavuttamisen kannalta tilanne ei ollut optimaalinen, mutta opiskelijoiden vahva yhteisöllisyys ja tuki toisilleen sekä sitoutuminen pilotoinnin loppuun saattamiseen tuottivat silti useimmille positiivisen kokemuksen.

AR-sovelluksen toisessakin pilotoinnissa kirjattiin ylös havaittuja puutteita ja toiminnallisia haasteita sovelluksessa, jotta sitä voitaisiin jatkossa vielä kehittää. Toimintavarmuutta oli saatava paremmaksi, sillä mahdollistaakseen yksilöllisen työskentelyn, on sovelluksen oltava varmatoiminen ja luotettava.

Sovellusta päätettiin pilotoida kehittämisen jälkeen sosionomiopiskelijoilla vielä keväällä 2023. Tätä kirjoitettaessa tuo pilotointi ei ole vielä toteutunut.

## **Opiskelijakokemukset ja palaute pilotoinneista**

Sovelluksen haasteista huolimatta suurin osa käyttäjistä oli aluekävelyttä palattaessa positiivisella mielellä ja kokivat sovelluksen tuoneen uudenlaista näkökulmaa alueen tarkasteluun. Ryhmiä oli ennen aluekävelyä valmisteltu myös kohtaamaan haasteita, joita uuden teknologian testaaminen ja uuden sovelluksen testikäyttö tuovat tullessaan. Osa opiskelijoista oli turhautuneita ja kokivat, että pilotointi oli ollut raskas. Näille opiskelijoille oli kertynyt



” Sovelluksen haasteista huolimatta suurin osa käyttäjistä oli aluekävelyltä palattaessa positiivisella mielellä ja kokivat sovelluksen tuoneen uudenlaista näkökulmaa alueen tarkasteluun.

**Kuva 4.** Karttanäkymä luo yleiskuvaa reitistä ja näyttää reittipisteiden nimet.

kävelyn aikana monia haasteita, he olivat sovelluksen jumiutumisen takia joutuneet aloittamaan alusta uudelleen tai eivät olleet löytäneet reittipisteille riittävän helposti. Turhautumista aiheutti osaltaan myös ryhmässä kulkeminen, mikä vaikeutti sekä sovelluksen näkemistä että kuulemistä.

Varsinaisen kirjallisesti kerätyn palautteen kautta sovelluksen pilotointia voitiin peilata myös oppimisen näkökulmasta. Avointen vastausten kautta XR-teknologia hyödyntäminen mainittiin oppimista tukevaksi, ja alueeseen tutustuminen koettiin sovelluksen kanssa aktiiviseksi ja toiminnalliseksi oppimiseksi. Sovelluksen materiaali auttoi kiinnittämään huomiota ympäristöön eri tavalla kuin mitä ilman sitä olisi tapahtunut. Ääniraidat koettiin mielenkiintoisiksi ja teoriamateriaali sovelluksessa hyväksi ja oppimista tukevaksi. Palautteessa yhdessä toimimista muiden kanssa myös kiiteltiin, vaikka sen aiemmin todettiin myös osoittautuneen haasteeksi.

Avoimissa vastauksissa nostettiin esille myös kritiikkiä sekä kehittämisen kohteita. Yleisesti toimimattomuus sai tietenkin palautetta, ja antoi aihetta kiinnittää yhä enemmän huomiota varmatoimisuuteen. Kuvien käyttöä ei koettu täysin tarkoituksenmukaiseksi, ja niiden sijoitteluun ja sisältöön tuleekin kehittämisessä yhä panostaa.

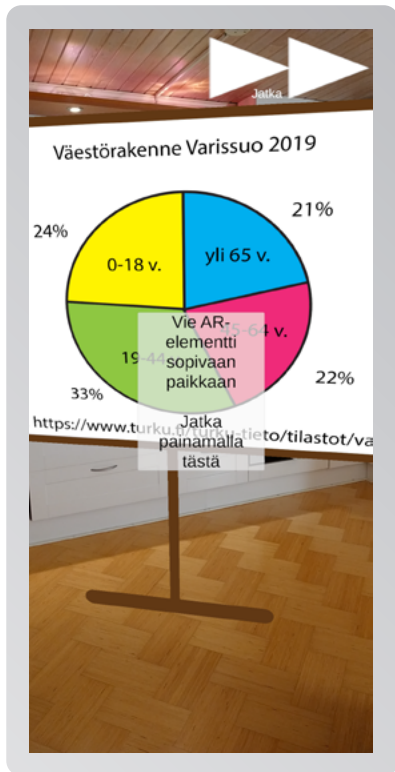
## **Kokemukset oppimista tukevan AR-sovelluksen kehittämisestä**

AR-sovelluksen kehittäminen mobiililaitteelle oli sisällön kehittäjille, niin henkilöstön kuin opiskelijoidenkin osalta, hyppäys tuntemattomaan. Alustavien suunnitelmien ja toiveiden muokkaaminen toimivaksi kokonaisuudeksi ei ollut helppoa, sillä suunnittelijoilla ei ollut olemassa riittävää ymmärrystä siitä mitkä ovat lopulta tekniset mahdollisuudet. Erilaisia haasteita ja rajoitteita haarukoitiin yhdessä peliä rakentavan insinöörin kanssa, ja yhteinen näkemys kyettiin löytämään niistä asioita mitä kannattaa lopulliseen sovellukseen sisällyttää.

Lopullinen AR-sovellus vastaa kuitenkin hyvin pitkälti sitä näkemystä, mikä kehittämiseen ryhdyttäessä oli, ja minkälaisilla elementeillä oppimista ajateltiin voitavan tukea. Sovellukseen liittyvä tekninen palaute oli osin negatiivista, mikä on luonnollista, kun teknologia ei toimi ja tue käyttäjää riittävästi. Oppimisen näkökulmasta palaute oli kuitenkin hyvää. Sovelluksen avulla saavutettiin sellaista ymmärrystä laajentavaa havainnointia, jota tavoiteltiin. Sovelluksen käyttäminen oli aktiivista ja toiminnallista, ja liitti oppisisältöä ympäröivään todellisuuteen. Teknisiin ratkaisuihin liittyvää positiivista palautetta ei juurikaan ollut löydettävissä. Tämä voidaan tulkita niin, että mitään niin suurta ja yllättävää ominaisuutta ei sovelluksessa ollut, että se olisi aiheuttanut käyttäjissä suuria positiivisia tunteita. Tulkitsemme asian myös niin, että valitut elementit (muun muassa 3D-mallinnetut näkymään sijoitettavat kuvat) toimivat hyvin oppimisen tukena, koska ne koettiin luonnollisiksi ja sovellukseen kuuluviksi.

Tulevaisuudessa olisi tärkeää rakentaa AR-sovellus, jonka sisältöjä voisi helposti yksittäinen opettaja luoda ja muokata. Tällainen käyttöliittymätyyppinen ratkaisu mahdollistaisi erilaisten reittien luomisen – ei vain sosiaalialan





” Lopullinen AR-sovellus vastaa kuitenkin hyvin pitkälti sitä näkemystä, mikä kehittämiseen ryhdyttäessä oli, ja minkälaisilla elementeillä oppimista ajateltiin voitavan tukea.

**Kuva 5.** Käyttäjän kuvaan sijoittama tilastokyltti.

tai aluetyön näkökulmaa hyödyntävien vaan hyvin erilaistenkin. Kuvia, ääntä ja GPS-lokaatioita tulisi voida lisätä helposti, ilman että kaikkiin muutoksiin tarvitaan Unity-pelimoottorin käytön hallitseva insinööri. Tie kohti monipuolista XR-tekniikan hyödyntämistä opetuksessa on avoinna tekniikan kehittyessä ja saavutettavuuden helpottuessa, ja sisältöjen luomiseen löydetään varmasti ratkaisut jo lähitulevaisuudessa.

## Lähteet:

Arslan, R., Kofoglu, M. & Dargut, C. 2020. Development of Augmented Reality Application for Biology Education. Journal of Turkish Science Education. Volume 17, Issue 1, March 2020.

Halttunen-Sommardahl, R. 2008. Osallistavia menetelmiä ja rakenteita sosiaaliviraston työssä - Opas sosiaaliviraston työntekijöille.

Pitzer, K. A. & Streeter, C.L. 2015. Mapping Community Capitals: A Potential Tool for Social Work.

Turun Kaupunki, 2023. Arkiympäristö. Luettu 22.3.2023

Yildiz, E. 2022. Augmented Reality Applications in Education: Arloopa Application Example. Higher Education Studies; Vol. 12, No. 2; 2022. Canadian Center of Science and Education.

Linkkejä: <https://lehti.yliopistopedagogiikka.fi/2022/12/22/etiikan-opiskelua-mobiilisovelluksen-tuella/>

# Puheen pitämisen harjoittelua virtuaalisesti

---

Janina Rannikko

Yksi PedaXR-hankkeessa kehitetty sovellus on Metropolian tuottama Presentation Simulation. Tässä luvussa kuvataan sovellusta, sen kehittämistä ja erilaisia käyttötapoja.

## Tarkoitus

Presentation Simulation ei varsinaisesti ole minkään tietyn alan opetussovellus vaan se on yleinen harjoittelusovellus puheen tai esityksen pitämiseen. Kohderyhmänä ovat henkilöt, jotka haluavat harjoitella esiintymistä eri tilanteissa ja mahdollisesti lieventää esiintymiskammosa. Sovellus sopii esimerkiksi opettajille luennon harjoitteluun tai opiskelijoille esiintymistaitojen hiomiseen. Sovellus antaa palautetta yleisön katsomisesta ja dioihin sekä puhumiseen käytetystä ajasta.

## Suunnittelu

Ennen varsinaista sovelluksen suunnittelua käytiin läpi muutamia jo olemassa olevia sovelluksia, joilla on samanlainen tarkoitus. Näitä löytyi hyvin pitkällekin vietyinä mm. Ovango, Big Talk ja Virtual Speech.

Visuaalinen suunnittelu aloitettiin hakemalla kuvia erilaisista esiintymistiloista. Neljäksi mahdolliseksi paikaksi nousivat pieni kokoushuone, luokahuone, auditorio ja festarilava. Alkuun keskityttiin vain pienimpään kokoushuoneeseen, mutta lopulliseen versioon saatiin kaikki neljä paikkaa. Lisäksi moodboardien avulla haettiin tunnelmaa paikkojen sisutuksesta, esimerkiksi huonekaluista, huonekasveista, materiaaleista ja valaistuksesta.

Heti alussa oli myös selvää, että yleisön haluttiin reagoivan jotenkin esiintyjään. Ensin mietittiin, että yleisön pitää olla eläväinen ja antaa loppupalautetta. Eläväisyyttä edistettiin loppuun asti, mutta palautteesta luovuttiin, yleisö taputtaa joka esityksen lopussa eikä esimerkiksi anna negatiivista palautetta. Esityksen aikana yleisöstä kuuluu erilaisia ääniä, kuten huokauksia ja puhelimen pirinää. Yleisö liikehtii, silmäluomet liikkuvat ja yleisö seuraa katseellaan puhujaa. Lisäksi yleisöön generoituu satunnaisesti eri näköisiä henkilöitä. Ainoana palautteena yleisö alkaa nukahtamaan, jos esiintyjä on liian kauan hiljaa tai puhuu liian hiljaa.

Esityksen sisällön suunnittelussa mietittiin olisiko sovelluksessa valmiita esityksiä, joita pidetään, satunnaisia esityksiä, joita pitää keksiä lennosta vai voisiko sovellukseen saada omat esityksiänsä. Lopulta päädyttiin siihen, että tärkeintä olisi pystyä harjoittelemaan omia esityksiä eli sovellukseen piti saada jotenkin lisättyä niitä. Tämä ratkaistiin serveri-API:n ja nettisivun avulla.

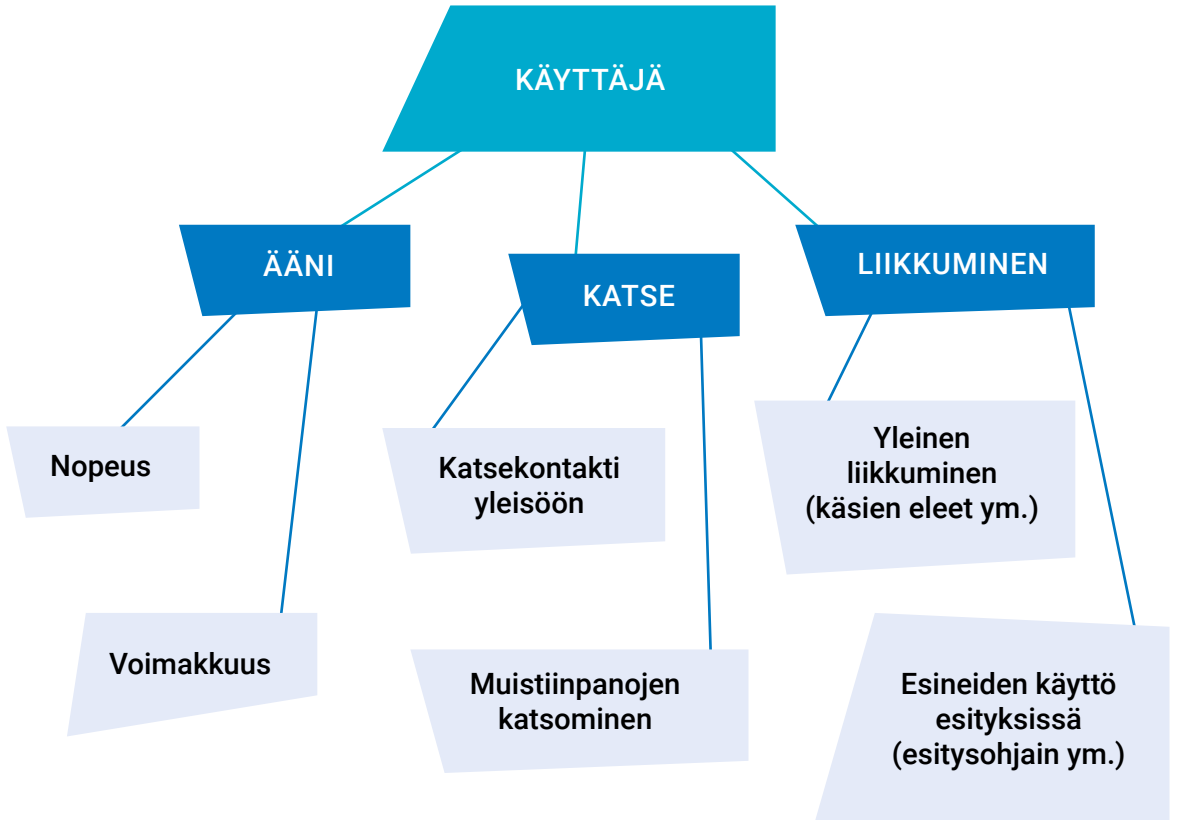
Yhtenä tärkeänä asiana pidettiin esityksestä saatavaa palautetta. Se haluttiin pitää kuitenkin lyhyenä ja selkeänä. Lopullisessa versiossa päädyttiin mittaamaan eri dioihin ja puhumiseen kuluva aika ja yleisöön katsomista. Esiintymisen aikana yleisö alkaa muuttua harmaaksi, jos esiintyjä ei katso yleisön suuntaan. Palautteessa näytetään lämpökartan avulla mihin suuntaan yleisöä esiintyjä katsoi eniten ja mihin vähiten.

## **Teknisestä toteutuksesta**

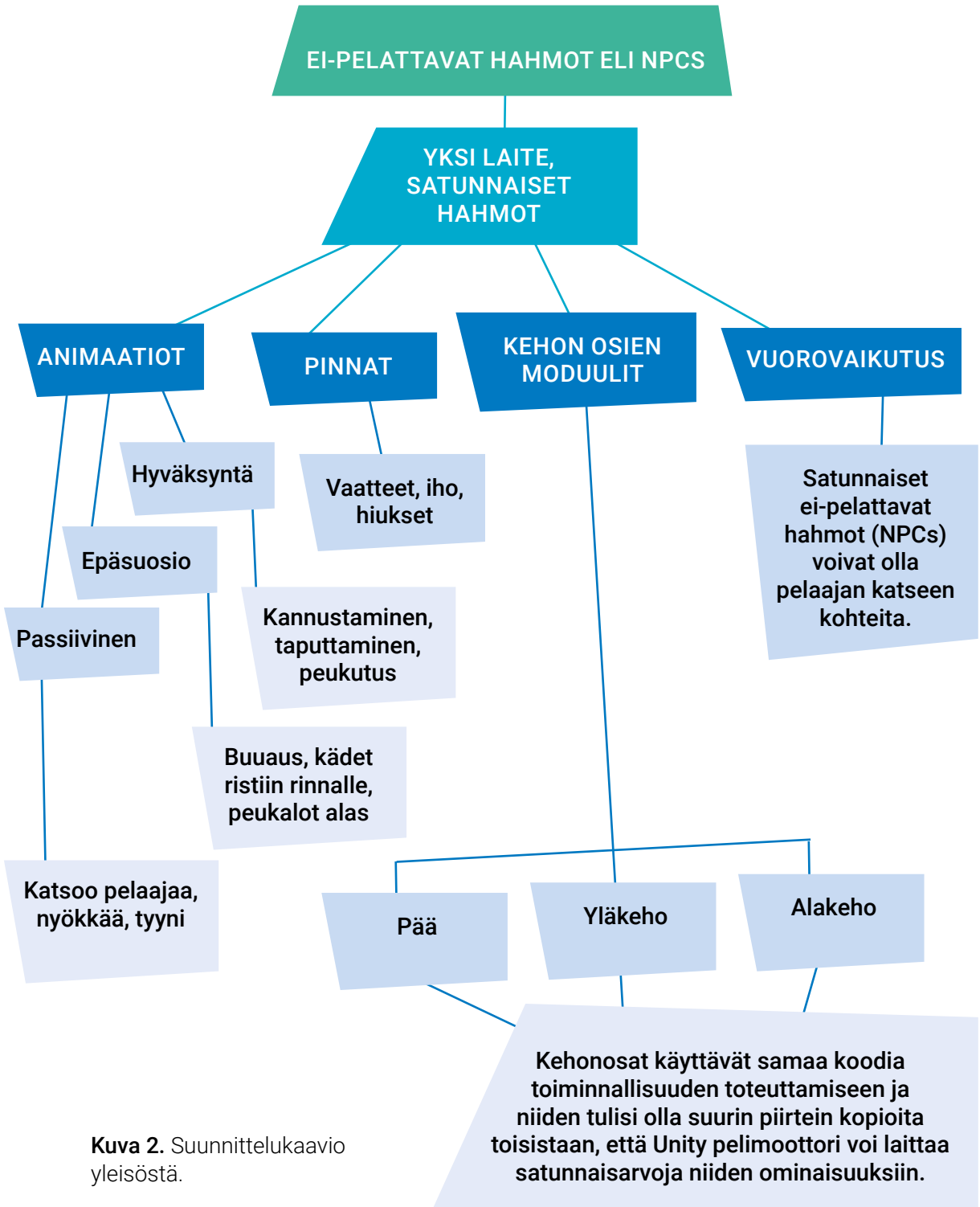
Sovellus on tehty Unity-pelimootorilla SteamVR-alustalle. Käytössä oli Unity-versio 2021.3, jossa oli asennettuna Universal Render Pipeline (URP). Kehitysvaiheessa sovelluksen testaukseen käytettiin pääasiassa Oculus Rift S -laseja, mutta sovellus toimii kaikilla SteamVR:ää tukevilla laitteilla.

Unity-projektiin pohjana hyödynnettiin Virtual Dawn -yrityksen Software Developer Kitä (SDK). Unityssa VR-toiminnallisuuden perustana oli VR Interaktion Toolkit (VRIF) -plugin, jota muokattiin sovelluksen tarpeisiin. Mikrofonin ja äänenkaappaukseen liittyvien toimintojen pohjana käytettiin MicControl3 -pluginia. Muut toiminnallisuudet kehitettiin varta vasten tätä sovellusta varten.

## PEDAXR: THINGS TO TRACK IN -APP



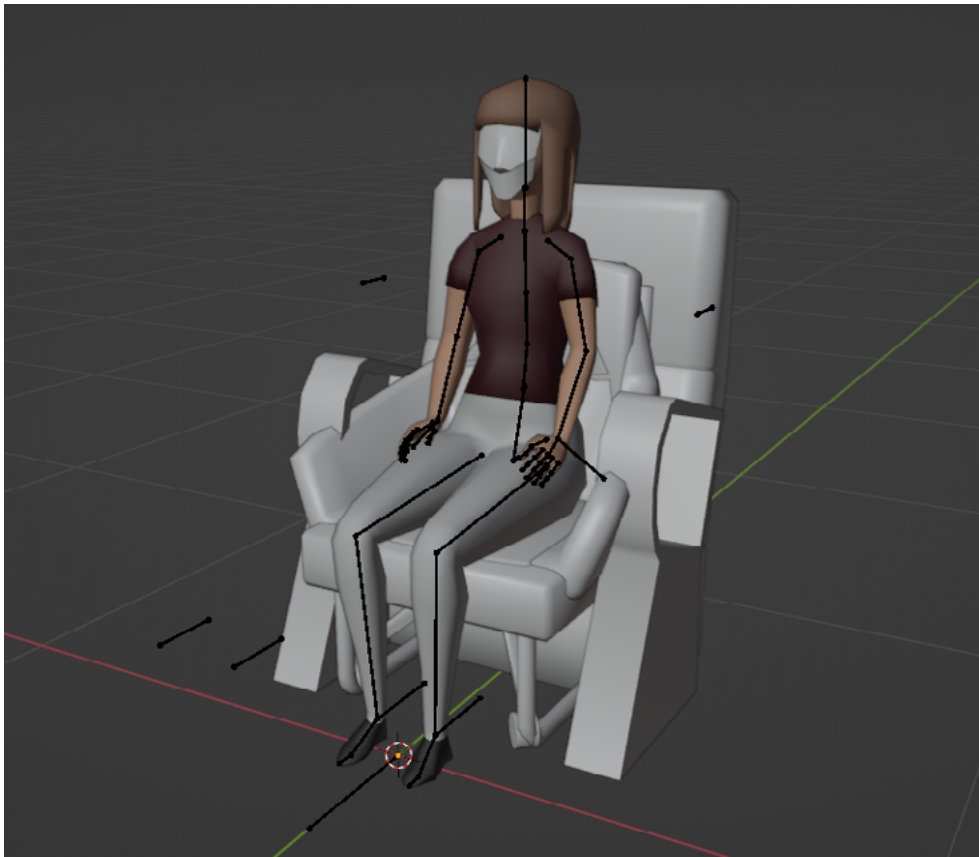
Kuva 1. Suunnittelukaavio esiintyjästä kerättävästä palautteesta.



**Kuva 2.** Suunnittelukaavio yleisöstä.

Sovellukseen kuuluu oleellisena osana serveri-API ja nettisivu, johon käyttäjä voi lähettää oman diaesityksensä PDF-muodossa. PDF:n sivut pilkotaan serverillä erillisiksi kuvatiedostoiksi ja käyttäjälle annetaan latauskoodi. VR-sovelluksen sisällä käyttäjä voi syöttää latauskoodin sille määriteltyyn kenttään, jolloin kuvatiedostot ladataan serveriltä ja niistä muodostetaan diaesitys, joka voidaan esittää sovelluksen virtuaalinäyttöillä.

3D-mallinnus, rigaus ja animointi tehtiin Blenderillä. Aluksi kokeiltiin käyttää Mixamon animaatioita, mutta sieltä ei löytynyt sopivia, joten päätettiin tekemään ne itse.



**Kuva 3.** Yleisön mallintamista.



**Kuva 4.** Kokoushuoneen mallintamista.

## Lopullinen sovellus

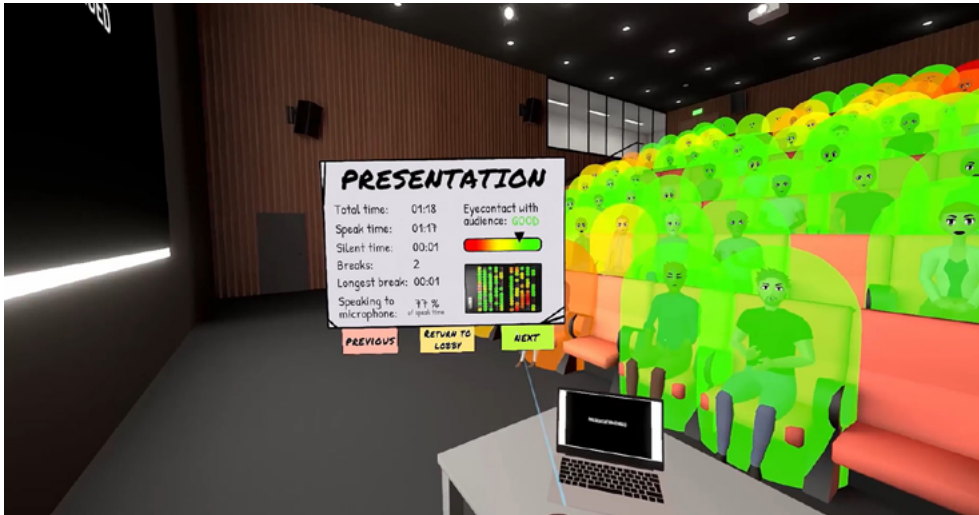
Kun sovelluksen käynnistää, saapuu aulaan. siellä on mahdollista käydä läpi ohjeet siitä, miten sovellusta käytetään, ladata omat diansa sekä valita mihin tilaan haluaa mennä harjoittelemaan. Sovellus pakottaa jo aulassa käyttämään tärkeintä työkalua eli pointteria, jolla vaihdetaan diat.

Esiintymistilan valittuaan käyttäjä siirretään sinne. Käyttäjä voi tutustua tilaan ennen esityksensä aloittamista. Kahdessa pienemmässä tilassa ainoa käytettävä esine on pointteri, jolla voi vaihtaa dioja. Kahdessa isommassa tilassa on lisäksi mikrofoni, jota pitää käyttää puhuessaan. Mikrofonin toiminta pitää testata ennen esityksen alkua.

Diaesitys näkyy sekä esiintyjän pöydällä tietokoneen ruudulla että isomalla näytöllä yleisölle käyttäjän selän takana. Käyttäjän tulee aloittaa esitys osoittamalla ilmassa leijuvaa ruutua, jossa on Start-painike. Tämän jälkeen käyttäjä voi käydä läpi esityksensä ja vaihtaa pointterilla dioja.

Kun käyttäjä pääsee viimeiseen diaansa tai painaa pöydällä olevaa punaista stop-nappulaa, esityksen kellottaminen loppuu. Yleisö alkaa taputtamaan





**Kuva 5.** Palautelaatikko esityksen päätteeksi, jossa dataa puhumisesta ja yleisöön katsomisesta. Yleisön väri kertoo, miten paljon puhuja kohdisti katsettaan heihin.

ja ilmaan ilmestyy palautelaatikko. Palautelaatikossa näkee dataa diojen ja puhumisen pituudesta sekä katseen viipymisestä eri osissa yleisöä.

## Testaus ja opit

Sovellusta testattiin käyttäjillä Educa-messuilla sekä käyttäjätesteillä Helsinki XR Centerissä. Testeissä huomattiin, että moni ei jaksaa tai halua lukea ohjeistuksia vaan hyppäävät suoraan tekemään. Tällöin vastaan saattaa tulla ongelmia, jotka olisivat ratkenneet, jos käyttäjä olisi käynyt ohjeet läpi. Ratkaisuksi tehtiin niin sanotusti pakotettu opettelu heti aulatilassa eli käyttäjän on pakko nostaa pointteri käteen ja ohjata sillä ohjediojen ohi, jotta pääsee valitsemaan esiintymistilan.

Osa käyttäjistä koki mikrofonin käytön hankalaksi ja monilta osin turhaksi. Mikrofonia ei tarvitse käyttää kokoustilassa tai luokkahuoneessa.

Sovelluksesta pyrittiin tekemään mahdollisimman helppo ja yksinkertainen, jotta itse ydinajatus eli yleisölle puhumisen harjoittelu säilyy keskiössä.

# Lisättyä todellisuutta luonnossa liikkumiseen

---

Jani Lindblad

PedaXR, uusi teknologia – uusi osaaminen – uusi pedagogiikka -projektin tarkoituksena oli lisätä opetushenkilöstön osaamista jatkettun todellisuuden teknologioiden avulla yhteistyössä oppilaitosten kanssa. Lisäksi hankkeessa on tehty XR-teknologian sisältökehitystä ja aiheeseen liittyvää tutkimustyötä. Projektissa on toteutettu ja testattu sisältöjä myös yritysten kanssa vastaamaan työelämän murrosten haasteisiin.

Hankkeen tarkoituksena oli mm. tunnistaa jatkettun todellisuuden (Augmented Reality/AR) teknologioiden tuomia mahdollisuuksia niin opetuksessa kuin koulutuksessa. Testaamista tehtiin toteuttamalla pilottisisältöjä kännykään ja tabletille toimivaan demo-ohjelmaan. Demo-ohjelman avulla kerättiin käyttäjäkokemuksia jatkettun todellisuuden ominaisuuksien käytöstä ja oppimisesta.

Nature AR -demoa ideoitaessa pohdittiin millaiset opetussällöt voisivat ratkaista olemassa olevia ongelmia. Yksi nykyajan haasteista on liikaa aikaa ruudun ääressä viettävät lapset ja nuoret. Aloimme suunnitella demoa, joka kääntäisi mobiililaitteen vaikuttavuuden haitasta hyödyksi ja kannustaisi lapsia liikkumaan ja oppimaan enemmän lähiympäristöstä vanhempiansa kanssa. Saimme innostusta jo muutaman vuoden vanhasta Pokemon Go –mobiilipelistä, jossa kerätään ulkona ohjelman kameranäkymään satunnaisesti ilmaantuvia virtuaalisia pelihahmoja.

Demomme otti myös vaikutteita retkeily- ja luontoreittiohjelmissa. Halusimme kertoa kiinnostavista paikoista, luonnosta, vuodenaikojen kierrosta ja eläimistöistä lähialueen luonnossa. Pyrimme sisällyttämään ohjelmaan tietoja eläinten käyttämästä ravinnosta, elinympäristöstä, jäljistä ja ylipäätään

luonnon monimuotoisuudesta. Tärkeä ominaisuus oli myös pystyä näyttämään reitti luonnon nähtävyyksille, retkipaikoille ja maamerkeille. Halusimme antaa eväitä havainnoimaan luontoa, kasveja ja eläimiä lähellä kotia löytyvien reittien varsilta.

Ohjelmassa opastaminen tapahtuu mobiililaitteen kosketusnäytöllä käytettävien pelien, kyselyiden ja lyhyiden tietoiskujan avulla. Niissä välitetään tekstien, kuvien sekä luetun kerronnan avulla tietoa nuorille tavalla, joka on heille tuttu. Suunnittelussa pyrittiin myös kannustamaan laitteen ja demon käyttöä vain kotona luonnossa vierailua suunniteltaessa ja luonnossa liikkuessakin vain lyhyitä aikoja kiinnostavan paikan löytämiseksi tai siitä lisätiedon saamiseksi. Tavoitteenamme oli maksimoida luonnosta nauttimisen ja kokemisen ilo ilman jatkuvaa mobiililaitteen ruudun katsomista.

Nature AR -demon suunnittelu jatkui ideoinnin ja vaikutteiden keräämisen jälkeen toiminnallisuuksien listaamisella sekä kuvittamalla näkymiä, joiden avulla sisällöntuotannon, käyttöliittymän ja kuvaelementtien tekijä sekä toiminnallisuuden eli koodin tekijä pysyvät kartalla siitä, mitä tehdään ohjelman kehityksen eri vaiheissa. Kuvassa 1 näkyy NatureAR:n erilaisia kehitysvaiheita.

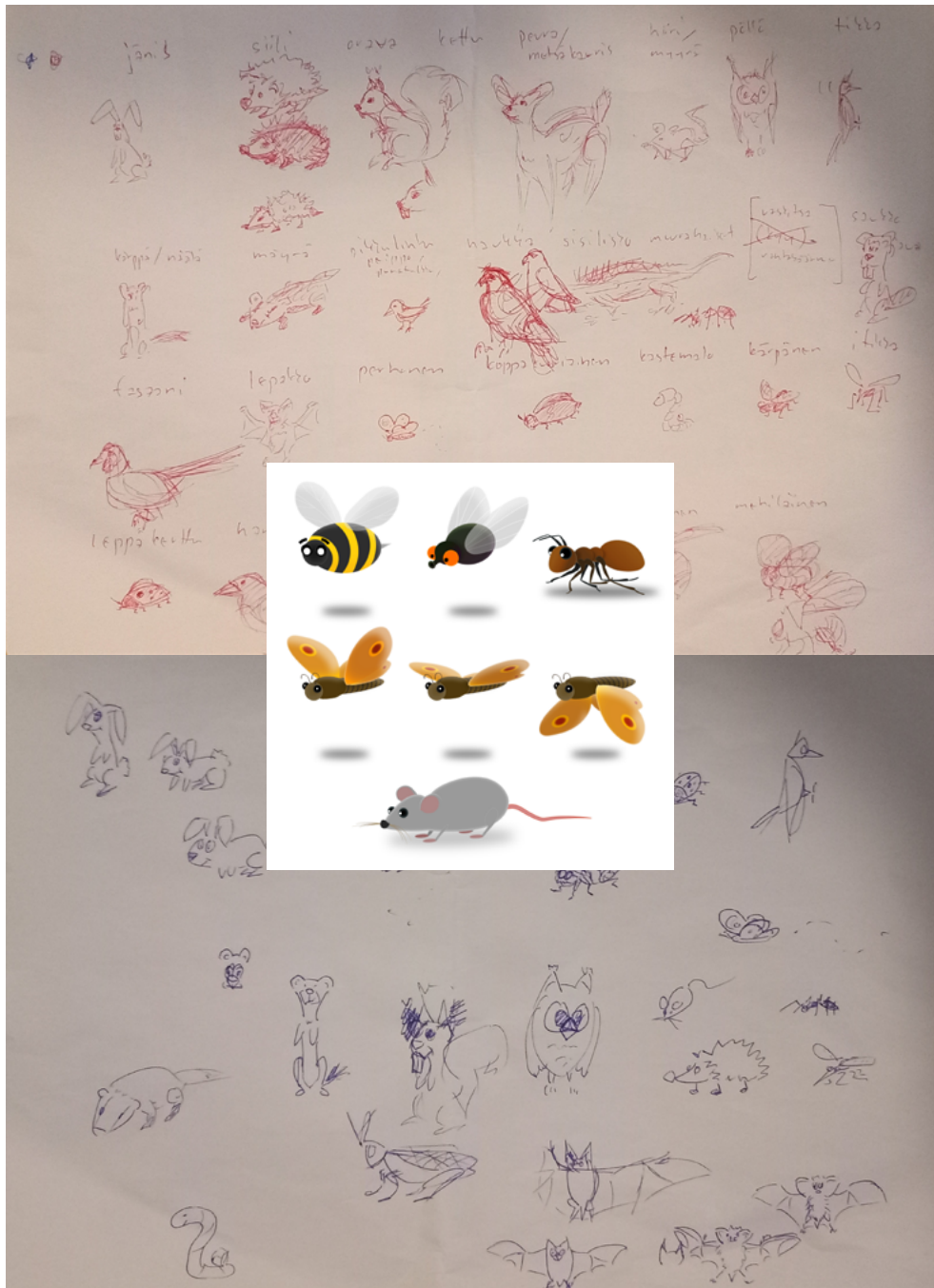
Suunnitelman valmistuttua se käytiin läpi koodaajan kanssa. Suunnitelman hyväksymisen jälkeen sisältöjen toteuttaminen alkoi käyttöliittymän päärakenteen rakentamisella Unity3d -pelimoottorin mukana tulevilla geneerisillä nappi- ja käyttöliittymäelementeillä, joita elementtien valmistuessa voidaan muokata paremman käytettävyyden aikaansaamiseksi.

Unity3d:n avulla oli mahdollista toteuttaa Android-mobiililaitteilla toimivia sisältöjä pienellä kahden hengen tiimillä. Kehitysalustana Unity3d pelimoottorissa on hyviä työkaluja kuten laitesimulaattori, jonka avulla saa yleisen käsityksen siitä, miltä työn alla oleva testiversio näyttää ja miten se toimisi ladattuna oikealle laitteelle. Perinteisesti ohjelmakehitys vaatisi ohjelmapaketin koostamista ja siirtämistä halutulle laitteelle, mikä vie huomattavasti aikaa, koska kehitysvaiheessa muutoksia sisältöön tulee jatkuvasti ja koostamista sekä laitteelle siirtoa saisi tehdä kymmeniä kertoja päivässä.

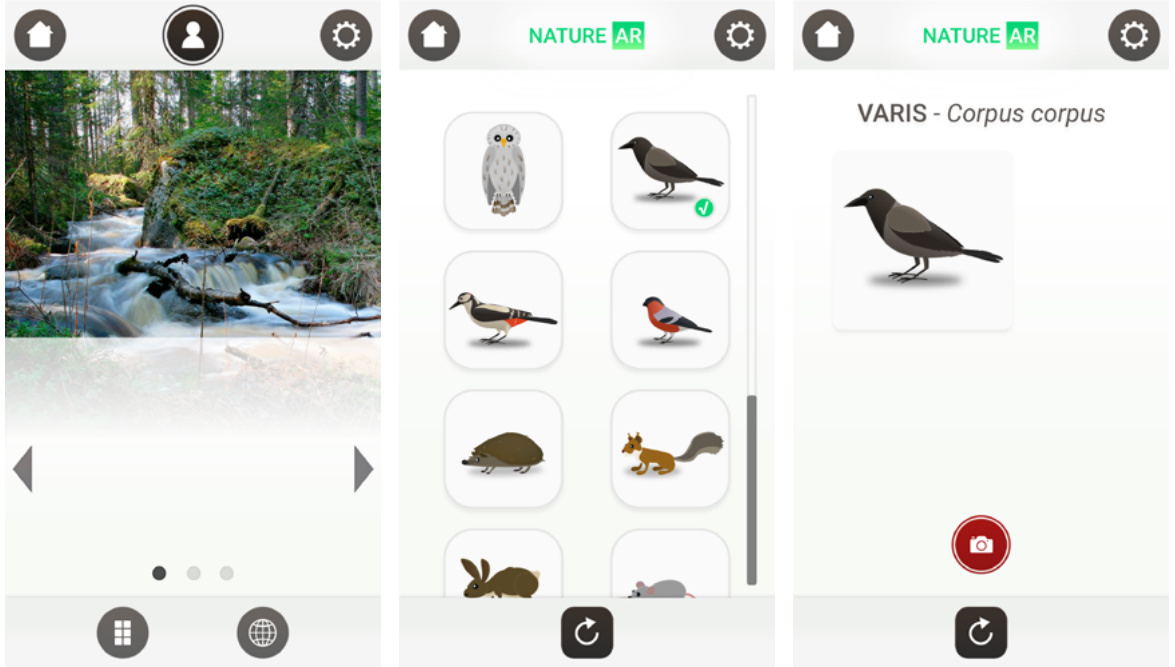
Alustavan käyttöliittymä rakenteen valmistuttua jatkoin eläinhahmojen kuvitusten suunnittelulla. Aluksi hahmottelin kynällä paperille ja järkevien luonnosten löydyttyä niiden lopullinen toteuttaminen tapahtui kuvitusohjelmassa tietokoneella.



**Kuva 1.** Käyttöliittymäsuunnitelma rakennettuna PowerPointin ikoneilla.



Kuva 2. Eläinhahmojen kuvitusideat ja puhtaaksi piirretyt versiot tietokoneella kuvitusohjelmassa.



Kuva 3. Ohjelman käyttöliittymän suunnitelma kuvitusohjelmassa.

Ohjelman demoon suunnitellusta sisällöstä iso osa on eläinten ja kasvien sekä ympäristöjen näyttämistä nuorille helposti sulateltavissa paloissa. Eläinhahmojen kuvien avulla demoa voitiin testata ja tehdä käyttöliittymäpäättöksiä kehityksen varhaisessa vaiheessa: mm. testata, mikä on järkevä käyttöliittymän elementtien kuvien ja ikonien koko. Tärkeä päämäärä oli myös selvittää, pitääkö pitkän ja kapean puhelimen tai neliömäisemmän tabletin näytölle, tehdä oma käyttöliittymäversio vai voidaanko käyttää samoja asetuksia.

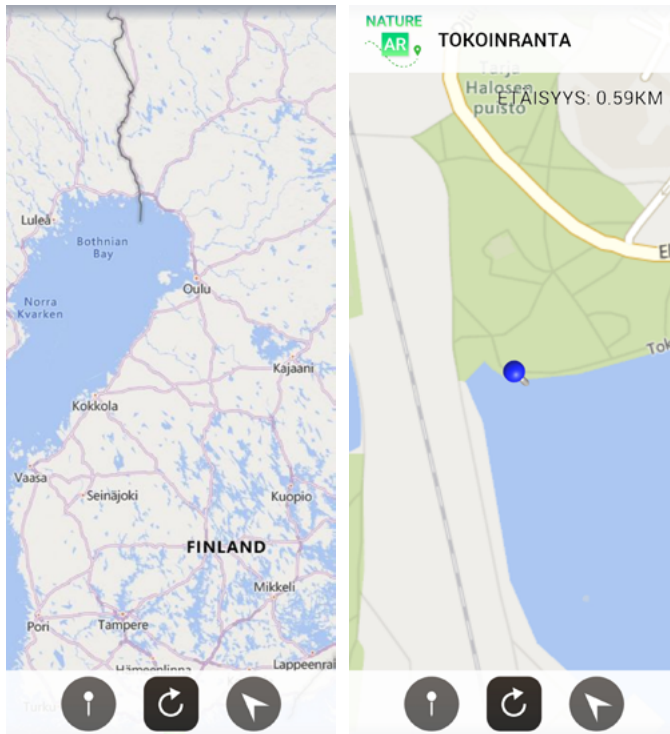
Varsinkin mobiililaitteiden kosketuksella käytettävissä ohjelmissa käyttöliittymä pitää suunnitella hyvin eri tavalla kuin tietokoneohjelmissa, koska vuorovaikutus tapahtuu sormella valitsemalla hiiren sijaan. Tästä seuraa ”ilmavan”-suunnittelun ohjenuora. Toisin sanoen käyttöliittymässä on jätettävä tarpeeksi tyhjää tilaa nappien ympärille, ettei yhden napin painaminen aktivoi samalla vahingossa toista toimintoa.

Eläinten kuvien valmistumisen jälkeen aloin suunnitella ja toteuttaa muuta käyttöliittymää ja sen elementtejä. Pyrin pitämään painikkeiden visuaalisen kielen yhtenäisenä ja selkeänä. Tummanharmaan ja valkean kontrasti on iso ja turvallinen valinta, koska osalla väestöstä oleva värisokeus ei vaikuta noihin väreihin. Ohjelman vaalea taustaväri saa värikkäät eläinten hahmot erottumaan selkeästi ja luo raikkaan yleisilmeen. Päädyin myös valitsemaan mobiiliohjelmassa yleisesti käytetyn muotokielen painikkeisiin. Pyöreät muodot erottuvat hyvin suorakaiteen muotoisista palkeista, jotka jakavat näkymän kolmeen pääalueeseen: yläpalkkiin, keskialueeseen ja alapalkkiin. Näiden suunnitteluratkaisujen avulla ohjelman käytettävyyden pitäisi olla tutun tuntuista mobiiliohjelmaa käyttäneille nuorille tai aikuisille.

Tekemäni kuvallisen toteutuksen aikana, koodaaja teki tahollaan tutkimuksen, kehityksen ja toiminnallisuuden toteutustyötä. Ohjelman eri osioiden välillä on toiminnallisia linkkejä ja lisäksi yksi suunniteltu ominaisuus on eri eläinten kerääminen menemällä fyysiseen paikkaan. Mietimme useita tapoja toteuttaa tämä toiminnallisuus. Kävimme läpi vaihtoehdot QR-koodista kuvantunnistukseen mutta päädyimme valmiin GPS-paikannusrajapinnan hyödyntämiseen, koska vuoden kierron ja parhaan mahdollisen käytettävyyden takia muut ratkaisut olisivat rajanneet käytävät kohteen vain tekijöiden lähiympäristön alueelle. GPS-paikannusta käyttämällä pysyimme tekemään toiminnallisuuden, jossa kiinnostavien paikkojen lisääminen on mahdollista minne tahansa Suomeen tai maapallolle.

Paikannuspalvelun valinnassa tuli vastaan hetkellinen haaste, kun aikaisemmin helposti käyttöön otettava Googlen karttapalvelu olikin muuttanut paljon kalliimmaksi käyttää ja lähes pelkästään kaupallisille toimijoille suunnatuksi. Tekemämme selvityksen pohjalta oppilaitoslisenssin hankinta on työläs prosessi, joten aloimme etsiä vaihtoehtoja palvelua. Päädyimme lopulta Microsoftin julkaisemaan Unity -pelimoottorille tehtyyn karttarajapintaan, jonka avulla voi hyödyntää mm. pääosin avoimen lähdekoodin Mapbox-karttatietoja. Samaa karttadataa käyttää mm. Valtion rautatiet omassa mobiiliohjelmassaan.

Käyttöliittymän elementtien valmistuttua aloin koota nappeja ja taustaosioita pelimoottoriin ja asetella niitä oikeille paikoilleen. Käyttöliittymän osaset ankkuroitiin ylä- tai alapalkkiin siten, että ne pysyvät suhteellisesti samoilla paikoilla, vaikka ohjelmaa käytettäisiin erikokoisen puhelimen tai



**Kuva 4.** Kiinnostava paikka kartalla.

tabletin näytöllä. Testaamisessa ja oikeiden mittasuhteiden löytämisessä auttoi pelimoottorista löytyvä laitesimulaattori. Näkymään voi valita listasta yhden laitteen kerrallaan. Pelimoottori näyttää sen esikatselukuvana ja toteutettu sisältö sijoittuu tämän virtuaalisen laitteen ruudulle aivan kuin ohjelma olisi avattu oikeassa laitteessa.

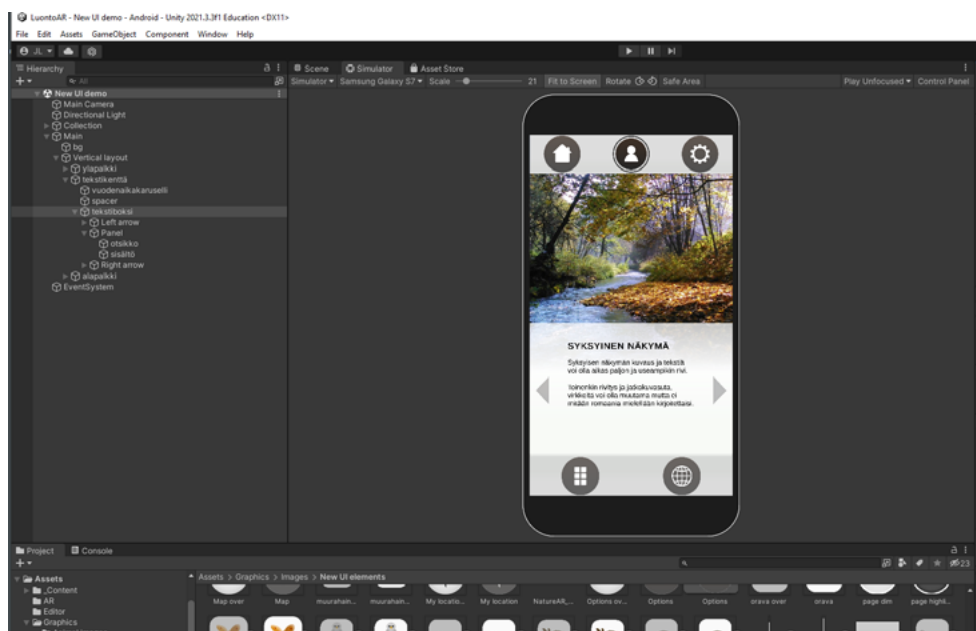
Koostettuani kunkin ohjelman sivujen näkymät, toimitin pelimoottorin työtiedostot Github -palvelun avulla koodaajalle. Github on verkkopalvelu, joka mahdollistaa koodin ja pelimoottorin käyttämien materiaalin jakamisen sekä versiohallinnan. Verkkopalvelu toimii pienen tietokoneelle asennettavan apuohjelman kautta ja mahdollistaa helpon ryhmätyöskentelyn, senhetkisen työvaiheen tallennuksen ja paluun vanhempaan versioon, jos joku menee vahingossa pieleen. Esimerkiksi jos käy niin, että tärkeä tiedosto päätyy epähuomiossa roskakoriin tai jos tiedostoon tulee muokkauksia, jotka osoittautuvatkin tarpeettomaksi.



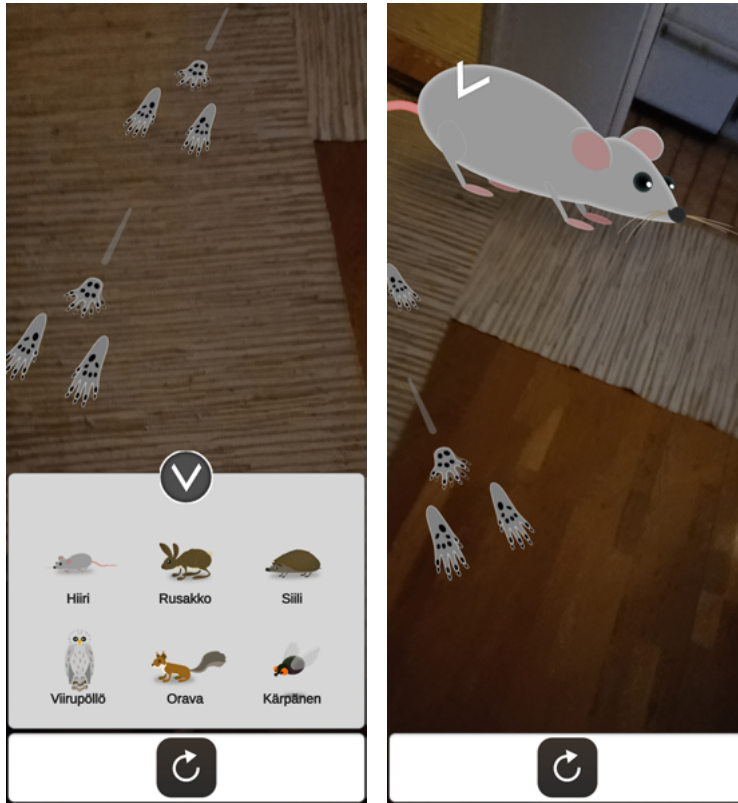
Ohjelma demon nimeksi valikoitui Nature AR – Luonto AR (augmented reality / jatkettu todellisuus), suunnittelin ohjelmalle myös logon ja käynnistysikonin. Vihreä väri oli luonnollinen valinta ohjelman tunnusväriksi jo aiheen puolesta.

Perusasioiden valmistuttua aloin tehdä eläinaiheista sisältöä, johon kuului kuvauksen kirjoittaminen kuvitetuille eläimille. Kuvauksesta käy ilmi esimerkiksi eläimen koko, ravinto, elintavat, esiintymisalue ja joku kiinnostava erityinen kyky, mikäli eläimellä sellainen on. Nämä tiedot hankin verkosta erilaisilta eläintietosivuilta.

Toinen sovelluksesta puuttuva asia oli eläinten jättämät jäljet. Nisäkkäiden ja lintujen jälkien löytäminen oli aika helppoa mutta hyönteisten kohdalla piti käyttää valokuvien avulla tehtävää luovaa suunnittelua, koska niiden jäljistä ei vain löytynyt esimerkkejä. Tein jäljet esimerkkikuvien pohjalta valokuvien perusteella kuvittamalla. Jälkiä käytetään eläinten tunnistuspelin osana. Sillä pyritään selvittämään, onko arvauspeli toimiva tapa välittää eläinaiheista tietoa mielenkiintoisessa muodossa.



**Kuva 5.** Käyttöliittymän koostaminen Unity3D pelimoottorissa ja laitesimulaattori näkymä.



**Kuva 6.** Eläinten jälkien tunnistuspeli.

Näkyvin osa demo-ohjelmaa on kiinnostavat paikat, joita esitellään käyttäjälle kuvakarusellina käyttäjän avattua ohjelman. Tämä sisältö päätetään lopullisesti myöhemmin mutta ideana on, että pääsivulla näkyy aina mielenkiintoisia vieraittavia kohteita lähialueilta kullekin vuodenajalle. Kuvan alla on myös tiivistetty kuvaus kohteesta. Lisätietoa saa klikkaamalla tekstiä. Demo ei vielä automaattisesti tunnista vuodenaikaa ja käyttäjän sijaintia, mutta uusien paikkojen toteuttamisen toiminnallisuus valmistui jo demon kehityksen alkuvaiheessa. Toteutinkin esimerkkikohteen ja kävin kuvauksessa Tokoinrannalla sijaitsevan lintujen suosiman paikan eräänä aurinkoisena päivänä. Tiedot paikasta hain Helsingin kaupungin sivujen ja muiden verkkosivujen tietojen avulla sekä yhdistelin että editoin kuvauksesta tiiviin kokonaisuuden.

Saatuani koostettua kaikki ohjelman osiot toimitin kokonaisuuden koodajalle, joka työskenteli toiminnallisuuden parissa parisen viikkoa. Kun ohjelma toimi yhtenäisesti, pääsimme vaiheeseen, jossa pystyimme aloittamaan alustavat käyttäjätestit. Ohjelman kehitys on vielä kesken, mutta alustavat käyttäjäkommentit antavat arvokasta tietoa siitä, toimiiko valittu demon rakenne ja käyttöliittymä ja onko sisältö mielenkiintoisella tavalla esitetty. Ohjelmaa testattiin aluksi noin 50 henkilöllä ja testisisällöillä Turun lähistöllä olevissa luontokohteissa ja sen jälkeen ohjelmaa esiteltiin Haaga-Heliumin Pasilan kampuksella, Duuniin.net 2023 tapahtumassa.

Käyttäjäkomenttien ja oman testauksen pohjalta huomattiin mm. huonosti esitelty toiminnallisuus, joka oli olemassa, mutta se ei ollut ilmeistä käyttäjälle. Kukin etusivun kohde näytettiin automaattisesti karttasivulla,



Kuva 7. Kiinnostava paikkanäkymä ja kokonainen kuvaus.

jos käyttäjä siirtyi sinne. Mutta koska etusivun paikkoja vaihdetaan karusellinomaisesti, toimintoa oli hankala ymmärtää. Tähän tehtiin muutos siten, että kiinnostavan paikan valitsemalla avautuu laajempi kuvaussivu, jolla on ”näytä kartalla” -nappi.

Ohjelman kehitys on ollut mielenkiintoinen prosessi. Matkalla on ollut teknisiä haasteita kuten puhelinlaitteiden GPS-ominaisuudessa tapahtunut päivitys, joka esti ohjelman paikkadatan käytön hetkellisesti, mutta tämäkin ongelma ratkesi koodaajan muutaman päivän selvitystyöllä. Tämän demon toteutus osoittaa, että tietoteknisellä ammattitaidolla ja nykyään tarjolla olevilla työkaluilla kuten pelimoottorilla pystyy pienellä kahden hengen tiimillä toteuttamaan toiminnallisen ohjelman noin puolen vuoden – vuoden aikana ja testaamaan sitä uusien tekniikoiden kuten jatkuvan todellisuuden käyttäjillä.

Ohjelman teknisestä toteutuksesta lisää Jere Rannan artikkelissa: Näin syntyi NatureAR-sovellus.

# Näin syntyi NatureAR-sovellus

Jere Ranta

Tämä artikkeli käsittelee AR-sovelluksen toteutusta teknisestä näkökulmasta käyttäen esimerkkinä PedaXR-projektin NatureAR-sovellusta. PedaXR projektissa toteutetusta Nature AR-sovelluksesta voi lukea tarkemmin Jani Lindbladin artikkelista “Lisättyä todellisuutta luonnossa liikkumiseen”, joka löytyy tästä samasta luvusta. Viittaa tässä tekstissä tuohon artikkeliin, joten se olisi hyvä lukea ennen tätä.

Sovelluskehitystyö vaatii sekä teknistä että graafista osaamista. Tämän sovelluksen työryhmässä työskenteli kaksi henkilöä, joista toinen vastasi graafisesta toteutuksesta, sekä suuresta osasta projektin suunnittelutyötä. Tässä artikkelissa käydään läpi sovelluskehityksen tekninen puoli ja käsitellään, mitä AR-sovelluksen toteuttaminen vaatii teknisestä näkökulmasta. Tekninen toteutus jakaantuu Unity-työskentelyyn ja ohjelmointiin, josta ohjelmointi on suurempi osa.

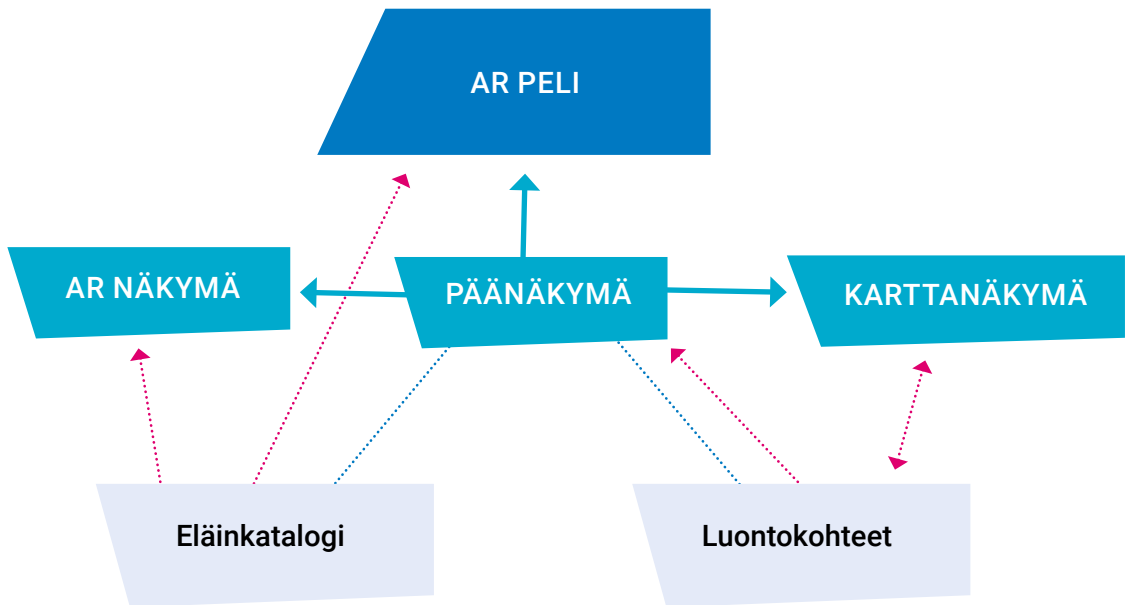
Käytämme projektiemme XR-sovelluksissa kehitysalustana Unityä. Unity on pelimoottori ja siksi sitä usein käytetään pääsääntöisesti pelikehitystyökaluna. Unitystä löytyy myös vahva pohja XR-sovelluksien kehitykseen, koska se tarjoaa mittavan laajennetun todellisuuden kehitystyökalupaketin muun sovelluskehitystyökaluston lisäksi.

Tästä johtuen XR-sovelluskehityksessä vaaditaan vahvaa Unity osaamista sekä siinä käytettävän C#-kielen hallintaa. Tehokas koodin suorittaminen on erityisen tärkeää, koska sovellukset on suunnattu mobiililaitteille, joissa prosessointiteho on rajallinen. Tästä johtuen ammattilaitason ohjelmointitaito on välttämätöntä.

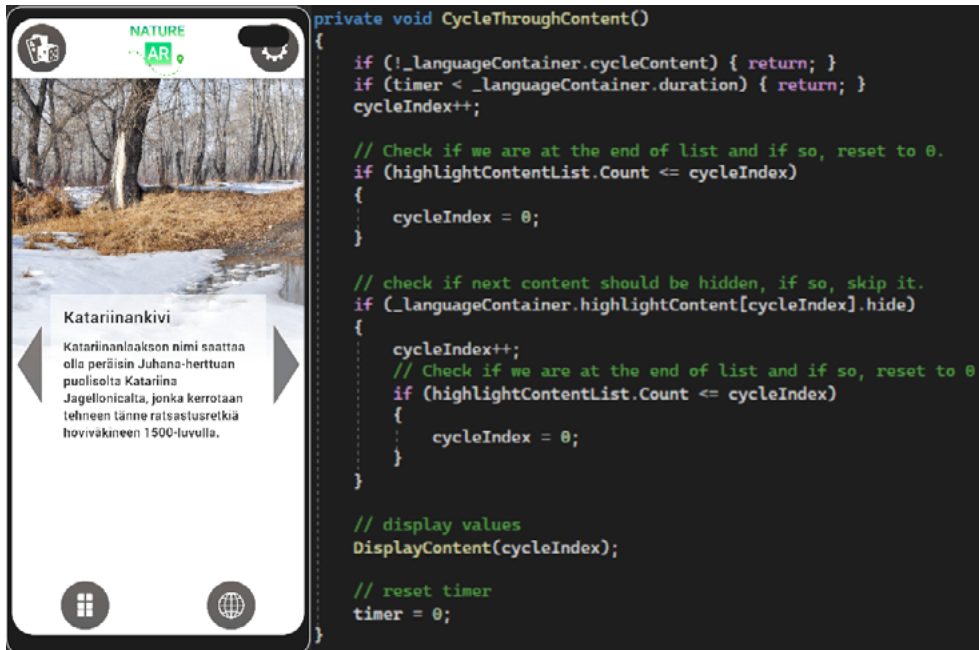
NatureAR-sovelluksen kehitystyö alkoi hyvin tyypilliseen tapaan, eli sovelluksen *laajuuden* (eng. *Scope*) määrittelyllä. Kun oli selvillä, minkälainen

sovellus olisi kyseessä ja mitä siltä vaaditaan, oli ominaisuuksien määrittely melko helppo ja suoraviivainen prosessi; Sovellus tarvitsee päänäkömän, jossa näkyy esiteltävät luontokohteet, sekä AR-osuuden, joka koostuu kahdesta osasta: Järjestelmä, jolla tuodaan digitaalinen sisältö oikeaan maailmaan, sekä karttajärjestelmä. Kuvassa 1 näkyy, miten eri osuudet ovat kytköksissä toisiinsa, sekä miten datan kulku sovelluksen sisällä tapahtuu.

Harmaat palkit kuvastavat sovelluksen eri osuuksia ja ovat Unityn sisällä omia kohtauksiaan (eng. Scene). Kun kohtauksesta liikutaan toiseen, edellinen kohtaus suljetaan ja uusi kohtaus ladataan. Normaalisti kohtausten välillä ei siis tapahdu mitään kommunikointia. Tästä syystä on suunniteltava järjestelmä, joka kerää tarvittavan datan kohtauksen sisältä, sekä tallentaa datan, kun kohtaus suljetaan. Kuvassa 1 datan liikkuminen on kuvattu punaisilla viivoilla. Vihreät pallot kuvassa, kuvaavat eri näkymiä "päänäkymä"-kohtauksen sisällä.



**Kuva 1.** Sovelluksen data- sekä kohtausarkkitehtuuri.



**Kuva 2.** Päänäkymän vaihtuva sisältö ja pieni osa sen koodista.

Kun sovelluksen laajuus ja ominaisuudet on päätetty ja alustava suunnitelma toiminnasta on valmis, voidaan alkaa työstämään sovellusta. Teknisestä näkökulmasta se tarkoittaa lähinnä koodin kirjoittamista. Tässä vaiheessa luodaan kohtaukset sekä perustoiminnallisuus kohtauksiin.

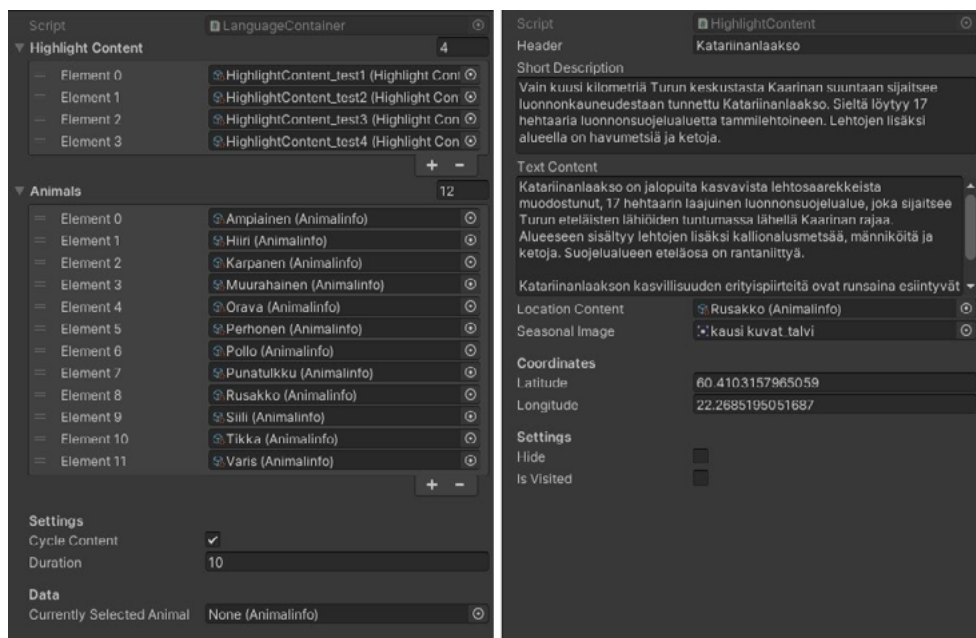
NatureAR kehitystyö eteni tehokkaasti, sillä tässä vaiheessa graafikko oli saanut käyttöliittymän jo rakennettua ja perusnäkökulma oli valmis visuaalisesti. Käyttöliittymä tarvitsee perustoiminnallisuutta, kuten sivujen selaaminen, avaaminen ja sulkeminen, sekä muuta yleistä käyttöliittymän koodia. Perustoimintojen lisäksi päänäkymässä oli vaihtuva "highlight", eli esille nostettu luontokohte.

Kuvassa 2 on "highlight"-järjestelmän algoritmi, joka on vastuussa sisällön automaattisesta vaihdosta. Koodi tarkistaa, onko tämänhetkinen sisältö ollut jo määritellyn ajan verran näkyvissä ja jos on, vaihdetaan seuraavaan sisältöön. Koodi myös tarkistaa onko listalla olevan luontokohteen tarkoitus olla etusivulla esittelyssä vai ei. Kun algoritmi on selannut koko

luontokohdelistan läpi, aloitetaan lista alusta. Hyviin koodaustapoihin kuuluu myös koodin selkeä kommentointi, jolloin on helppo ymmärtää, mitä koodissa tapahtuu.

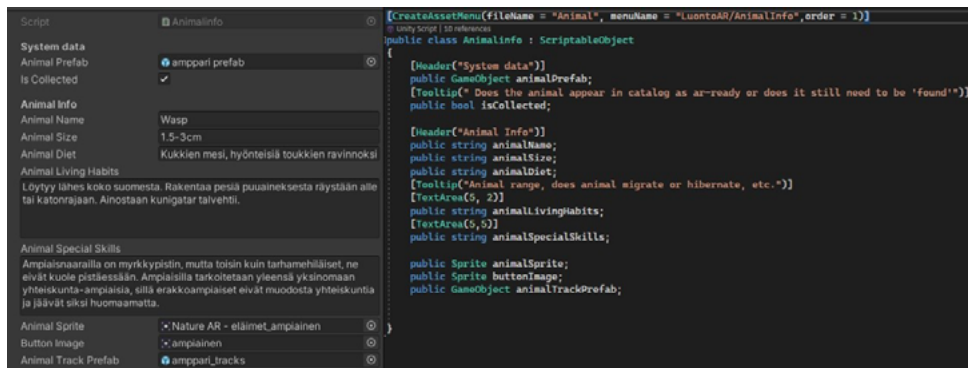
## Miksi tarvitaan refaktorointia ja mitä se on?

Vaikka päänäkymässä ei ole kovinkaan monimutkaista toiminnallisuutta, on sen koodilla silti pituutta lähes 600 riviä. Kun kehitetään monipuolista sovellusta, kuten NatureAR, koodaus ei ole pelkästään koodin kirjoittamista rivi riviltä. On melko yleistä, että kirjoitettua koodia tullaan muokkaamaan, parantamaan tai jopa kokonaan kirjoittamana uudelleen projektin edetessä. Tällöin puhutaan koodin refaktoroinnista, joka on prosessi, jossa koodia muutetaan toiminnallisuus säilyttäen, mutta sen sisäinen rakenne muuttuu. Tämän takia on mahdollista käyttää kokonainen työpäivä koodaamiseen siten, että koodia tulee kirjoitettua kymmeniä tai jopa satoja rivejä, mutta sovelluksen koodin kokonaisrivimäärä pienenee. Refaktorointi on kuitenkin



Kuva 3. Datajärjestelmä.





Kuva 4. Eläindata-objekti ja data-objektin koodi.

välttämätön toimenpide isommissa sovellusprojekteissa tehokkaan koodin suorittamisen takaamiseksi.

Tämä osuus sovelluskehityksestä on päivä tolkulla jatkuvaa rehellistä koodaustyötä. Tässä vaiheessa kehitystä koodia on kirjoitettu satoja rivejä ja perustoiminnallisuus sekä päänäkyessä että AR-kohtauksessa on valmis. Data-järjestelmän alustava rakenne on myös tehty.

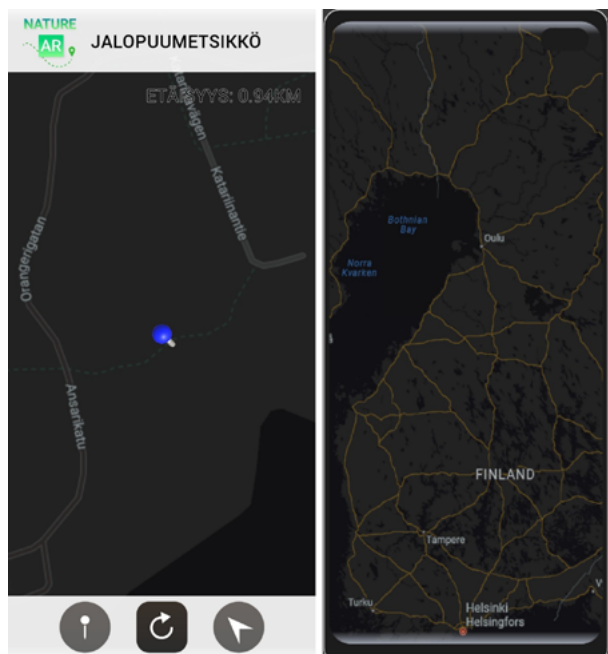
Datajärjestelmä koostuu kolmesta osasta: Datasäiliö, Luontokohdedata sekä eläindata. Sovellus tukee kahta kieltä, suomea ja englantia. Molemmille kielille on oma datasäiliö, jossa oleva sisältö on tehty kyseiselle kielelle. Datasäiliön tarkoitus on antaa eri järjestelmille referenssi varsinaiseen sisältöön silloin, kun järjestelmä tarvitsee sitä. Kuvassa 4 näkyy datasäiliön lisäksi myös esimerkki luontokohteen datasta. Jokainen luontokohte vaatii muun sisällön lisäksi myös karttakoordinaatit, jonka avulla sisältö voidaan asettaa kartalle ja verrata käyttäjän puhelimen GPS-dataa tarkistamaan onko kohde saavutettu.

Datapohjaisen sisällön luominen järjestelmään on vaivatonta, koska se on rakennettu niin, että sisältö voidaan kirjoittaa suoraan Unity editorissa data-objektille muuttamatta koodia. Tämä on hyvä tapa luoda datajärjestelmä, koska nyt uusien luontokohteiden lisääminen järjestelmään ei vaadi koodiosaamista eikä kovin vahvaa Unity-osaamista. Varsinainen data tallentuu silti koodimuotoon ja voidaan hakea automaattisesti tarvittaessa.

## Valmiit karttasovellukset nopeuttavat tuotantoa

Kartta-kohtauksen rakentaminen alkoi vertailemalla ja testaamalla eri palveluntarjoajien karttasovelluskehityspaketteja. Lukijalle saattaa nousta kysymys, miksei kaikkea tehdä itse ja miksi käytetään valmiita ohjelmistoja. Vastaus on yksinkertaisesti siinä, että tällaiset ohjelmistokehityspaketit ovat niin massiivisia järjestelmiä, että sellaisen rakentaminen itse vaatisi enemmän resursseja kuin mitä projekteilla yleensä on. Karttaohjelmistopakettien tuottajat ovat myös jättimäisiä korporaatioita, kuten Microsoft, Apple tai Google. Tämä jo kertoo noiden karttapakettien laajuudesta sekä kehityksen vaatimuksista. Toki myös on aina hyvä muistaa vanha sanonta: “Miksi keksiä pyörää uudelleen?”.

Testauksen ja vertailun tuloksena päädyimme käyttämään Microsoftin karttapalvelua, koska se sopi sovelluksen vaatimuksiin parhaiten. Ohjelmistokehityspaketin käyttö ei kuitenkaan tarkoita, että voidaan liittää valmis paketti projektiin, nostaa jalat pöydälle ja ottaa rennosti. Kyseinen karttapaketti tarjoaa puitteet kartan käyttöön, mutta tarjoaa hyvin vähän valmista toiminnallisuutta pelkän kartan perustoiminnan lisäksi.



**Kuva 5.** NatureAR karttanäkymä (vas.) ja Microsoft kartta ilman lisäyksiä.

Karttakohtaukseseen ohjelmoitiin käyttöliittymä, jolloin karttaa voidaan liikuttaa ja zoomata kosketusnäyttöä hyödyntämällä. Karttaan lisättiin myös graafinen käyttöliittymä, josta voidaan valita haluttu luontokohde ja kohdentaa kartta joko luontokohteen kohdalle vasemmasta painikkeesta tai näyttää käyttäjän lokaatio kartalla painamalla oikeanpuoleista nappia. Vasen painike avaa myös listan kaikista luontokohteista, jolloin karttanäkymästä ei tarvitse poistua, jos kohdetta halutaan muuttaa.

Kaikkiaan kartan ohjelmistokehityspaketin päälle rakennettu karttatoiminnallisuus kattaa noin 1200 riviä koodia. Sama sääntö pyörän uudelleen keksimisestä pätee myös koodin kirjoittamiseen ja tuskin kenellekään tulee yllätyksenä, että yksi ohjelmoijan tärkeimpiin työkaluihin kuuluu hyvät tiedonhakutaidot, eli toisin sanoen Googlen käyttö.

Usein joku toinen on jo löytänyt ratkaisu ongelmaan, jonka parissa muuten kamppailisi pitkään. Tämä tietenkin tarkoittaa sitä, että netistä löydetty koodi osataan muokata sopivaksi omiin käyttötarkoituksiin. Toisen tekemän koodin kopiointi on kuitenkin erittäin huono tapa rakentaa sovellusta ja johtaa helposti ongelmiin koodissa itsessään, kuin myös kopiosuojaongelmiin.

Esimerkkinä kartan käyttöliittymän yläosassa näkyvä etäisyys luontokohteen ja käyttäjän välillä. Kahden karttakoordinaatin välisen etäisyyden laskenta on matemaattisesti monimutkainen prosessi, jonka ratkaisuun löytyy kuitenkin hyviä resursseja. Kuvassa 6 on etäisyyslaskukaava, jolla voidaan laskea kahden koordinaatin etäisyys toisistaan pallopinnalla käyttäen Harvesine-laskukaavaa. Siitä on muokattu oma versio, joka on käännetty C# kielelle ja lisätty sovellukseen.

Eri osioiden yhdistäminen tapahtuu sen jälkeen, kun sovelluksen erilliset osat on saatu toimimaan halutulla tavalla. Tässä tapauksessa tuo osioiden yhdistäminen tarkoittaa sitä, että kohtauksien välillä siirryttäessä ei hävitetä sillä hetkellä valittuja tietoja, kuten esimerkiksi päänäkymästä karttaan siirryttäessä pitää kartan tietää, mikä kohde on valittuna, tai mikä eläinhahmo luodaan AR-näkymässä, kun se on valittu luontokohteen kautta.

Kuvassa 7 näkyy osa dataluokkaa, joka pitää tiedon muuttuvista referensseistä sovelluksen ollessa käynnissä. Sovelluksen data-arkkitehtuuri voidaan jakaa kahteen osaan, staattiseen dataan, jota ei muokata sovelluksen ollessa

```

Distance (km) =
// Haversine/great-circle distance calculation adapted from
Stack Overflow:
https://stackoverflow.com/questions/27925/calculate-distance-
between-two-latitude-longitude-points-haversine-formula
VAR latSelected = SELECTEDVALUE('US Cities'[Latitude])
VAR lonSelected = SELECTEDVALUE('US Cities'[Longitude])
VAR radius = 6371
VAR multiplier = PI()/180
VAR latDiff = (MIN('Selector'[Latitude]) - latSelected) *
multiplier
VAR lonDiff = (MIN('Selector'[Longitude]) - lonSelected) *
multiplier
VAR formula1 =
    SIN(latDiff/2) * SIN(lonDiff/2) +
    COS(MIN('Selector'[Latitude]) * multiplier) *
    COS(latSelected * multiplier) *
    SIN(lonDiff/2) * SIN(lonDiff/2)
VAR formula2 = 2
ATAN(DIVIDE(SQRT(formula1),SQRT(1-formula1)))
VAR distance = radius * formula2
RETURN distance

public static double DistanceTo(this Coordinates baseCoordinates,
Coordinates targetCoordinates, UnitOfLength unitOfLength)
{
    var baseRad = Math.PI * baseCoordinates.Latitude / 180;
    var targetRad = Math.PI * targetCoordinates.Latitude / 180;
    var theta = baseCoordinates.Longitude - targetCoordinates.Longitude;
    var thetaRad = Math.PI * theta / 180;

    double dist =
        Math.Sin(baseRad) * Math.Sin(targetRad) + Math.Cos(baseRad) *
        Math.Cos(targetRad) * Math.Cos(thetaRad);
    dist = Math.Acos(dist);

    dist = dist * 180 / Math.PI;
    dist = dist * 60 * 1.1515;

    return unitOfLength.ConvertFromMiles(dist);
}

```

**Kuva 6.** Kahden koordinaatin välisen etäisyyden laskukaava (vas.) sekä sen pohjalta tehty NatureAR algoritmi.

käynnissä ja dynaamiseen dataan, joka muuttuu käyttäjän tekemien valintojen perusteella. Esimerkiksi kun karttanäkymä ladataan, tekstisisällön asettaminen kartalle on yksi ensimmäisistä tapahtuvista asioista. Järjestelmä voi kysyä data-luokalta suoraan, että minkä kielen käyttäjä on valinnut sovelluksen asetuksista ja osaa sen perusteella valita oikean sisällön näytettäväksi.

## Käyttötestaukset kertovat toimiiko koodi

Viimeinen vaihe sovelluskehitystä ovat käyttötestaukset. Vaikka kehitystyön aikana testausta tulee tehtyä päivittäin, on välillä hyvä rakentaa sovellus puhelimiin asennettavaksi ja tuoda se ulos kehitysympäristöstä oikeaan maailmaan ja oikeiden ihmisten käsiin. Normaali testaaminen kehitystyön ohessa on pakollista sen tietämiseksi, toimiiko koodi oikein tai onko datan liikkumisessa ongelmia. Usein tällaisessa päivittäisessä testaamisessa löytyvät myös virheet ja koodin mahdolliset ongelmat.

Varsinainen käyttäjätestaus on kuitenkin tärkeää monista muista syistä. Ensinnäkin on hyvä saada sovellus käteen ihmiselle, jolla ei ole satoja tunteja kokemusta kyseisen sovelluksen käyttämisestä. Tässä vaiheessa tarkoituksena yleensä on saada selville käyttöliittymään ja käytettävyyteen liittyviä ongelmia sekä kerätä tietoa, miten sovellus toimii eri puhelinmalleilla. Tässä vaiheessa kehitystä voidaan tehdä myös parannuksia käytettävyyteen

```

// Tracked data

17 references
public HighlightContent CurrentlySelectedHighlight { get; set; }
5 references
public bool FocusOnHighlight { get; set; }
2 references
public double DistanceToHighlight { get; set; }

10 references
public Language Language { get; set; }
public LanguageContainer currentlySelectedLanguageContent;
6 references
public MapImageryStyle MapTextureStyle { get; set; }

```

Kuva 7. Datareferenssit.

ja korjata esille nousseet ongelmat toiminnallisuudessa. Testaajat usein myös antavat palautetta muusta toiminnallisuudesta, jota sovelluksessa olisi hyvä olla. Tämä on hyvää palautetta mahdollisen jatkokehityksen kannalta, mutta harvoin vaikuttaa sovelluksen laajuuteen myöhäisessä kehitysvaiheessa.

Tämä artikkeli kurkisti sovelluskehityksen maailmaan teknisestä näkökulmasta käyttäen NatureAR sovellusta esimerkkinä. Tällaisessa artikkelissa on hankala paneutua kovin syvälle kehitysprosessiin, koska aihe on todella laaja. Lukijaa saattaa nyt ihmetyttää miksi AR-sovelluskehityksestä puhuessa ei käsitelty “AR-näkymä”-nimistä kohtausta ollenkaan. Kirjoittajan insinööriäivot olivat kuitenkin sitä mieltä, että karttanäkymä oli aiheena laajempi ja antoi mahdollisuuden käydä läpi eri kehitysvaiheita monipuolisesti. Puhtaasti koodaajan näkökulmasta tuon AR-näkymän kehitystyö on lähes identtinen karttanäkymän kehitykseen verrattuna ja olisi ollut lähinnä toistoa kehitysprosessista.

# Virtuaalinen opetusdemo ravintola-alalle

---

**Jani Lindblad**

Teimme PedaXR hankkeessa virtuaalitodellisuutta hyödyntävän “Draughtmaster -juomasäiliön vaihto” virtuaalisen opetusdemon yhteistyössä Carlsbergin (Sinebrychoffin) kanssa. Opetusdemon tarkoituksena oli testata virtuaalitodellisuuden käyttöä ravintola-alalla yleisen työtehtävän opastamisessa, joka tässä tapauksessa oli juomasäiliön vaihto yrityksen uusissa hanalaitteissa.

VR-demon avulla henkilö oppii, miten juomasäiliön vaihdon pystyy tekemään uudella 20-litran muovipulloja hyödyntävällä ja raskaat metalliset säiliöt korvaavalla Draughtmaster -laitteistolla. Virtuaaliopastuksen tavoitteena oli testata, miten hyvin henkilökohtaisen opastuksen voi vaihtaa virtuaalitodellisuudessa tehtäväksi. Virtuaalisen version etuina on opetuksen helppo toistettavuus ja usean henkilön yhtäaikainen opetus, kullekin sopivalla tahdilla. Itsenäinen opiskelu on myös mahdollista luokassa tai ravintolassa tapahtuvan opetuksen tukena.

Juomasäiliön vaihto -demoa voidaan myös käyttää messuilla virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksien ja ravintola-alalle perehdyttämisen esittelyssä.

## **Suunnitteluprosessi**

Alustavan demon suunnittelu alkoi jo syksyllä 2020, mutta yhteistyöyrityksen aikataulujen vuoksi pidimme ensimmäisen palaverin vasta lokakuussa 2021. Demon toteutustyö käynnistyi joulukuun 2021 alussa, jolloin kuvattiin yhteyshenkilön Jukka Kahrin opastuksella 360-videot Sinebrychoffin

esittelytiloissa. Draughtmaster -demo valmistui huhtikuussa 2022 eli vajaassa puolessa vuodessa ja saman kuun lopussa sillä suoritettiin käyttäjätestejä Perhon Liiketalousopiston ravintola-alan opiskelijoilla. Demoa testasi yhteensä parikymmentä opiskelijaa.

Demosisällön suunnittelussa päämääränä oli toteuttaa juomasäiliön vaihtamisen oppiminen todellisessa ravintolatilassa ja oikeilla laitteistoilla virtuaalisesti. Demossa opiskelija on opastajan vieressä katsomassa oikeaoppista työsuoritusta. Pyrimme niin lähelle kädestä pitäen tehtyä opastusta kuin virtuaalisesti on mahdollista.

Koska ihmiset oppivat ja muistavat useilla tavoilla, pyrimme myös tuomaan kaiken sisällön useassa eri muodossa. Työvaiheet kerrotaan tekstikuvauksena, näytetään videona ja esitellään vuorovaikutteisena laitteiston mallina, eli käyttäjä voi käänellä laitteistoa virtuaalisesti samalla kun työvaihe näytetään animaation keinoin. Tämän ansiosta jokaisen työvaiheen näkee ja kokee konkreettisesti, sopivan kokoisiksi opittaviksi paloiksi jaettuna.

Virtuaalisen oppaan toteutuksessa hyödynnettiin aikaisemman tutkimusprojektin, VR Fast Trackin aikana kehitettyjä käytettävyysoiminnallisuuksia. Tämä mahdollisti, tavallista nopeamman kehityksen, koska kaikkea toiminnallisuutta ei tarvinnut suunnitella ja koodata tyhjästä. Uusiokäytetty toiminnallisuus käsitti pääosaltaan käyttöliittymän kuten virtuaalisten nappien toiminnallisuutta ja 360-videokuvan toistamista käyttäjälle, muu sisältö ja sen ulkoasu kuvattiin, suunniteltiin ja toteutettiin tämän oppaan tarpeita varten.

## **Unity ja Meta Quest yhteistyötä**

Draughtmaster -demo on rakennettu Unity3d -pelimoottorin päälle ja se on optimoitu Meta Quest 2 -virtuaalilaseille, jotka toimivat itsenäisesti ilman tarvetta johdoille tai tietokoneelle. Quest 2 VR-lasit käyttävät kännyköistä jatkokehitettyä tekniikkaa, joka mahdollistaa monipuolisten virtuaalisiltöjen toteutukseen. Meta Quest lasien koko on vain hitsauslasien luokkaa, ja ne toimivat itsenäisesti omalla akulla sekä tarpeen vaatiessa ilman verkkoyhteyttä laitteen omaa muistia hyödyntäen.

Näihin lasihin päädyttiin kahdesta syystä, ensinnäkin Quest VR-lasit ovat melko edullisia, tämän raportin kirjoitushetkellä noin 500 euron hintaisia. Lisäksi Quest VR-lasit voidaan ottaa helposti mukaan yhteistyökumppanien luo ja testitilaisuuksiin oppilaitoksiin. Lisäksi sisältöjen kehittäminen lasille on myös aika lähellä Android -puhelimille tehtävää ohjelmien kehitystä, mikä nopeuttaa demon valmistumista esimerkiksi laajojen koodikirjastojen ja verkosta löytyvien koodausesimerkkien avulla.

Juomasäiliönvaihto-opastus-demon toteutus alkoi suunnittelu- ja sisällöntuotanto-vaiheella. Sen aikana määriteltiin sisältöjen laajuus ja toiminnallisuus käytettävissä olevissa ajassa, valittujen päämäärien puitteissa sekä käytössä olevilla resursseilla.

Oleellinen osa sisällöntuotantoa oli perehtyminen Draughtmaster laitteistoon ja sen käyttöön. Onneksi laitteella on oma verkkosivu, jossa sen toimintaa esitellään, ja lisäksi sivuilta löytyy laitteiston tekniset tiedot sekä käyttöopas. Ennen yhteistyökumppanin (Sinebrycoffin) tiloissa tapahtuvaa opetustilanteen kuvaamista oli tehty alustava käsikirjoitus eri työvaiheista, mitä täydennettiin ja muokattiin tallennetun opetustilanteen pohjalta. Kuvassa 1 ruutukaappaus opetussisällöistä.

Juomasäiliön vaihto ja juoman oikeaoppinen laskeminen lasiin tallennettiin Insta360 One X -kameralla, joka kuvaa ympäristön kahdella 180-asteen linsillä ja yhdistää ne yhdeksi videoksi mikä tallentaa koko näkyvän ympäristön, näin mahdollistaen kokonaisvaltaisen opetustilanteen tallentamisen.

Opastuksen videoinnin jälkeen koko käsikirjoitus jaettiin järkevän kokoisiksi osioiksi. Lisäksi tarvittavista asioista, kuten säiliöstä, telineestä ja oluthanasta, ryhdyttiin 3d-ohjelman avulla tekemään virtuaalisia malleja teknisen dokumentin antamia mittoja hyödyntäen. Myöhemmässä vaiheessa nämä mallit laitettiin liikkumaan animaation avulla kuten kuvatussa videossa. Virtuaaliesineet voi tässä demossa tuoda käyttäjän eteen ja käännellä niitä. Tämä helpottaa huomattavasti opetetun työvaiheen ymmärtämistä. Kuvassa 2 animoitu kuva säiliön vaihtamisesta.

360-kameralla kuvattujen videoiden koko on rajattu 4 gigatavuun, mitä osattiin ennakoida. Siksi pidempi juomasäiliön 360-vaihtovideo jaettiin kahteen osaan ja kaikki videot pakattiin muotoon, jotta lopullinen kuvan laatu pysyisi kohtuullisen hyvänä eikä yksikään videoista lopulta ylittänyt





Kuva 1. käyttäjän näkemästä 360-opastusvideosta.

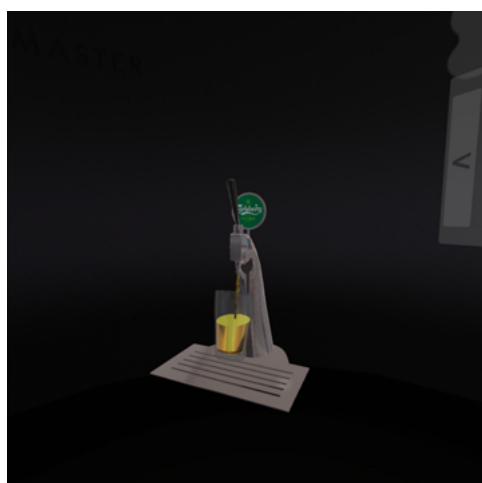
gigatavun kokoa. Lisäksi koodaaja teki toiminnallisuuden, jossa laitteen muistin käyttöä helpotetaan poistamalla jo katsottuja osioita muistista.

Muita haasteita demon toteutuksen aikana aiheutti juoman oikeaoppisen laskemisen opetus –osio. Siinä törmättiin tämänhetkisen virtuaalitodellisuus tekniikan rajoituksiin.

Tuotannon aikana kävi ilmi, että nesteen tulemista juomanlaskentahanasta ei voida toteuttaa tietokonepeleistä tutulla tavalla, missä 3d-ohjelmasta tallennetaan animoitu nestemallin muoto ja rakenne muuttuu nesteen kulkeutuessa hanasta lasiin.



**Kuva 2.** Laitteiston animoitu 3d-malli mikä näyttää sen hetkisen työvaiheen.



**Kuva 3.** Animoitu 3D-malli juoman oikeaoppisesta laskemisesta.

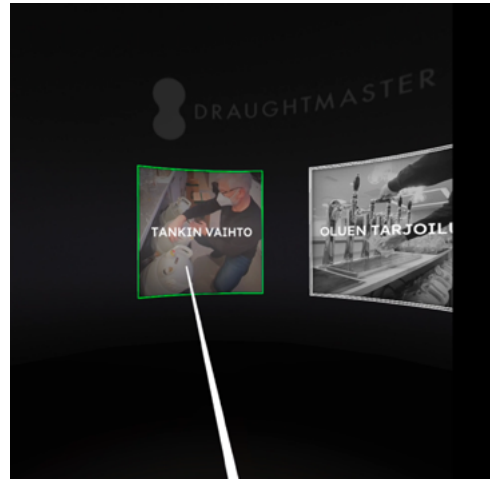
Quest-virtuaalilasit käyttävät Android puhelimesta edelleen kehitettyä koodirajapintaa, jossa on hyvin samanlaiset rajoitukset kuin Android puhelinten kehityksessä. Akun kestoa pyritään optimoimaan rajaamalla prosessori-intensiiviset toiminnot rajapintojen ulkopuolelle ja mallin rakenteen muuttuminen on yksi näistä paljon prosessorilta vaativista toimenpiteistä, joka onnistuu helposti työpöytätietokoneelta, mutta ei kannettavalta puhelimensukuiselta laitteelta, joka toimii pienen akun varassa.

Virtuaalitodellisuusdemonssa Quest lasilla on siis sellainen rajoitus, että mallien muoto ei voi muuttua. Tekninen nimitys tälle on *“mesh deforming”*. Onneksi löysimme vaihtoehdoisen tavan, jossa mallin muoto ei muutu, mutta siitä näytetään vain rajattu alue kerrallaan. Tätä näkyvää aluetta voidaan animoida reaaliajassa. Nimi tälle menetelmälle on *“material mask shader”* eli vapaasti suomennettuna ”materiaalin leikkauskohdan laskenta”.

Tämän tekniikan avulla saatiin luotua illuusio, että juoma täyttyy lasissa ja saa vaahdon pintaan, vaikka oikeasti käytössä on vain kolme eri mallia: juoma mikä täyttää lasin, vahto mikä täyttää ison osan lasista ja nestevana, joka tulee juomahanasta. Näistä vain näytetään haluttu määrä kerrallaan ja



**Kuva 4.** Juoman laskeminen oikeaoppisesti lasiin animoituina.



**Kuva 5.** Aloitusvalikon käyttöliittymä.

näytettävän leikkauskohtien korkeutta muutetaan animaatiolla. Kuvassa 4 animoituina juoman laskeminen oikeaoppisesti lasiin.

Sisällöntuotantovaiheen aikana projektin koodaaja työskenteli demon alustavan toiminnallisuuden parissa. Heti alkuvaiheessa kun 360-videot oli leikattu ja pakattu järkeväen kokoisiksi osioiksi, ne toimitettiin koodaajalle. Hiukan tämän jälkeen koodaaja sai alustavan käyttöliittymärakenteen, joka käytti pelimoottorin omia peruselementtejä.

Laitteiston 3D-mallit animaatioineen liitettiin kokonaisuuteen myöhemässä vaiheessa.

Koodaaja alkoi tehdä omia testejiään ja rakentaa toiminnallisuutta kuten järjestelmää, joka linkittää osiot toisiinsa, pitää muistissa missä osiossa käyttäjä on opiskelemassa ja minne hän palaa, kun 360-video on katsottu.

Projektin loppupuolella, kaikkien sisältöjen valmistuttua, käyttöliittymän työstäminen jatkui esityskelpoisempaan ja ymmärrettävämpään muotoon. Esimerkkinä näistä muutoksista on mm. demon aloitustila, joka oli täysin musta ja siinä oli aluksi vain yksi lamppu käyttäjän pään päällä valaisemassa

lattiaa. Oman testaamisenkin pohjalta tila tuntui hiukan klaustrofobiselta ja synkältä mutta ratkaisin tämän ongelman pienellä muutoksella, jolla lisäsin valaisun määrää ja taustalle virtuaaliselle seinälle Draftmaster-logot, minkä seurauksena muutettu tila muistuttaa enemmän messuhallia.

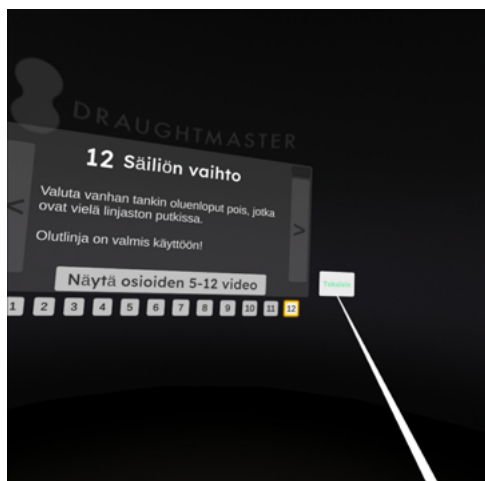
Projektin edetessä käyttöliittymän yksinkertaiset pelimoottorin oman kirjaston nappulat muuttuivat demoa varten suunnitelluiksi, käyttäjän suuntaan oleviksi kaareviksi neliöiksi, joissa ohjaimella osoitettaessa pyörii lyhyt esittelevä animaatio opetettavasta asiasta.

Toiminnallisuuden ja koodin valmistuttua tehtiin sisäinen käyttötesti, jonka aikana testasin yhdessä koodaajan kanssa vuoron perään demon käyttöä ja viilasimme sekä toiminnallisuuden että käytettävyyden kuntoon. Testauksemme perustella esiin tulleita asioita olivat esimerkiksi tiettyjen opastusosioiden lyhyys, mikä hankaloitti asian hahmottamista. Siksi yhdistimme muutaman opetusosion toisiinsa ja näin saimme paljon aiempaa johdonmukaisemman ja helpommin ymmärrettävä opiskelukokonaisuuden.

## Käyttöliittymään lisäyksiä

Yritimme pitää demon käyttöliittymän aluksi mahdollisimman karsittuna, jotta se helpottaisi demon käyttöä. Käyttötestit paljastivat kuitenkin, että muutaman toimintonapin lisäämiselle oli tarvetta. Testeissä havaitsimme, että päänäkömään palaaminen alun perin piilotetun ikkunan avulla oli hankalaa, koska paluunappula tuli näkyviin vain ohjainten näppäinyhdistelmää painamalla. Tätä eivät testaajat osanneet itsenäisesti tehdä. Tämä käytäntö oli käytössä aiemmissa projekteissa, joissa käyttäjän vieressä oli aina opastaja neuvomassa, mitä ohjaimen näppäimiä tuli käyttää. Lisäksi kukin opetusosio tehtiin yksi kerrallaan.

Koska nyt tarkoituksena oli, että opiskelija opettelee asian itsenäisesti, oli tarpeen tehdä ohjeistus takaisin päänäkömään vievän napin löytämiseksi tai korvata se helpommin löytyvällä ratkaisulla. Päädyimme yksinkertaistamaan käytettävyyttä lisäämällä käyttöliittymään erillisen napin ”takaisin”, jonka avulla paluu päänäkömään onnistuu helposti.



**Kuva 6.** lisätty takaisin-nappi.

Näiden parannusten jälkeen esittelimme Draughtmaster -virtuaaliopasta muulle tiimille ja heidän hyväksytyään demon, sovimme testitapahtumasta Perhon Liiketalousopiston Ravintola-alan opiskelijoiden kanssa.

## Testaukset Perhossa

Sovimme demon testaamisesta Perhon ravintolapuolen opettajien kanssa. Testaaminen tapahtui kahtena eri kertana toukokuun alkupuolella 2022 Perhon luokkatiloissa. Paikalla olevista parista kymmenestä opiskelijosta puolet oli miehiä ja puolet naisia. Opiskelijat olivat pääosin innokkaita testaamaan opasta ja virtuaalilaseja. Osalla heistä oli virtuaalilasit kotona. Muutama opiskelija tiesi kärsivänsä liikepahoinnosta, mikä voi aiheuttaa huimausta ja pahoinvointia virtuaalilaseja käytettäessä. Nämä opiskelijat eivät halunneet osallistua testaamiseen.

Liikepahoinvointi johtuu aivojen havaitsemasta tasapainoastin ja näköaistin liikkeen eroavaisuudesta. Se tapahtuu yleensä tilanteissa, joissa virtuaalinen maailma liikkuu, mutta lasien käyttäjä ei. Toinen mahdollinen pahoinvoinnin aiheuttaja on tilanne, jossa nopea pään kääntäminen aiheuttaa viivettä,

koska laitteen tehot eivät riitä piirtämään kuvaa tarpeeksi nopeasti. Tehojen puutteen takia virtuaalitodellisuuden kuva jää hetkellisesti jälkeen tai se jumittaa aavistuksen verran, minkä vuoksi koettu pään kääntyminen ja nähty näkökulman muutos eivät hetkellisesti vastaa toisiaan.

Demoa kehittäessämme pyrimme ottamaan kuvan jumittamisen huomioon ja siksi näkymässä on koko ajan pysyviä kiintopisteitä kuten käyttöliittymäelementtejä. Lisäksi opasta on optimoitu niin, ettei viiveitä tule ja käyttäjää ei liikuteta virtuaalisessa tilassa eikä myöskään ympäristöä käyttäjän ympärillä.

Lähes kaikki opiskelijat testasivat demosisältöä ja palaute oli hyvin positiivista. Saimme myös muutamia kehitysideoita ja jatkokehitystoiveita.

Kokonaisuutena Draughtmaster -juomasäiliön vaihtodemo oli mielenkiintoinen ja haastava projekti, joka lyhyestä käytettävissä olevasta ajasta huolimatta saatiin valmiiksi. Jatkokehitysideoista mukaan lisättävä ääniraita opastajan puhumana lisäisi moniaistillista oppimista. Nyt toteutettu demo vastaa kuitenkin hyvin projektin alussa esitettyyn kysymykseen: Voidaanko opetustilanne siirtää virtuaaliseksi? Virtuaalimaailmassa tapahtuvalla opetuksella on selkeästi paikkansa perinteisten opetustapojen rinnalla.

# **Pedagoginen näkökulma XR-teknologiaan**



# Millaista pedagogiikkaa XR-teknologia vaatii rinnalleen?

Merja Drake

Kun elämä Covid-19 sulkujen jälkeen alkaa rullata, on aika tarkastella, mitä kaikkea epidemia oikeastaan sysäsi liikkeelle. Kukaan ei varmaankaan ole eri mieltä siitä, että opetusteknologiaan liittyvät ratkaisut ottivat huimia harppauksia. Kun siirsimme opetuksen verkkoon, huomasimme hyvin pian, että pelkät puhuvat päät online-opetuksessa eivät riittäneet. Vaikka opetuksessa käytettiin useita eri alustoja aktivoinnin tukena, kasvokkaisen vuorovaikutuksen tuntua oli hyvin vaikea simuloida. Ehkäpä juuri tämän vuoksi yritykset ryhtyivät innovoimaan uusia XR-teknologisia (XR Extended Reality) eli laajennetun todellisuuden ratkaisuja. XR-teknologian markkinoiden kasvuprosentti oli vuonna 2022 peräti 24,9 prosenttia (Alsop, 2023) ja kasvuvauhdin oletetaan olevan vuosina 2023–2028 noin 43,5 prosenttia (Market Research Report 2023). Markkinoille on siten varmasti pian tulossa paljon uusia ratkaisua

Mutta kaikkea ei voi tarkastella vain kasvun näkökulmasta. Jotta voimme ymmärtää tulevaisuutta, on tarkasteltava sitä, miten tähän päivään on tultu. Siksi käyn tässä artikkelissa läpi myös XR-teknologian historiaa, siirtyen siitä nykypäivään ja tulevaisuuteen. Lisäksi olen yrittänyt ymmärtää XR-teknologian ja pedagogiikan välistä suhdetta. Millaista pedagogista mallia XR-teknologiaa hyödyntävä opettaja voi käyttää. Hankkeessa tehdystä XR-sisällöistä suurin osa on virtuaalitodellisuuteen (VR Virtual Reality) tehtyjä, joten myös pedagoginen näkökulma keskittyy VR-sisältöjen tekemiseen. AR (Augmented Reality) eli lisätyn todellisuuden sisältöjä hankkeessa tehtiin kaksi NatureAR ja AR-sovelluksen ohjaama aluekävely sosionomiopiskelijoille.



## Historian havinaa vuosisadan takaa

XR-teknologian historia ulottuu hieman kertojan näkökulmasta riippuen joko yli sadan vuoden taakse tai sitten sen alun kerrotaan olevan 1960-luvulla. Varhaisimmissa kertomuksissa alkusysäys teknologialle on vuonna 1862, jolloin luotiin teatteriyleisöille niin sanottuja illuusiokuvia hyödyntämällä 45 asteista lasia. Eli kuva voitiin heijastaa läpinäkyvään lasiin 45 asteen kulmassa, kuva heijastui siten, että siinä oli syvyyttä, mutta se ikään kuin ilmestyi tyhjästä. Alun perin idean keksi Henry Dircks, mutta myöhemmin sitä kehitti John Henry Pepper ja sitä ryhdyttiin kutsumaan nimellä Pepper's Ghost. (Jacob, 2022.) Olisiko tämän ensimmäinen AR eli agumented reality, lisätyn todellisuuden keksintö?

Virtuaalitodellisuuden sisältöjen osalta historiassa mainitaan ainakin Morton Heiligin Sensorama vuodelta 1962 (Lum, Elliott, Aqlan & Zhao, 2021) ja yhdysvaltalainen lentosimulaattori vuodelta 1966 (Kavanagh, Luxton-Reilly, Wuenche, Plimmar, 2017). Sisältöjen lisäksi tarvittiin laitteita, joiden avulla sisältöjä voitiin katsoa.

Virtuaalilasien kehitys alkoi samoihin aikoihin kuin Sensoraman ja lentosimulaattorinkin eli 1960-luvulla. Morton Heiligin Thelephere Maskin sanotaan olevan ensimmäiset VR lasit. 1961 Insinöörit Charles Comeau ja James Bryan kehittivät armeijan käyttöön lasit, jotka kykenivät seuraamaan pään liikettä. (Virtual Reality Society 2023.) Ivan Sutherland kehitti omat virtuaalilasinsa vuonna 1968 ja nimesi ne ”The Sword of Damocles” (Poetker, 2019). Pieniä askeleita VR:n ja AR:n kehityksessä otettiin 70–90-luvuilla mm. avaruusteknologiassa ja lentosimuloinnissa sekä armeijan toiminnassa. Virtuaalitodellisuus nimitys nimi syntyi kuitenkin vasta 1987. Aluksi virtuaalitodellisuutta (VR) ja lisättyä todellisuutta (AR) pidettiinkin yhtenä ja samana teknologiana, kunnes 1990 Tom Caudell käytti ensimmäisen kerran käsitettä Agumented Reality eli lisätty todellisuus. (Berner 2021; Jacob 2022; Poetker, 2019). Pelipuoella Segan VR-1 vuonna 1994 ja Nintendon Game Boy 1995 vauhdittivat peliteollisuuden kehittymistä. Vasta 2000-luvun puolessa välissä ala alkoi kehittyä nopeaan tahtiin. Yhdeksi syyksi AR:n suosion kasvuun mainitaan Volkswagenin kehittämää AR applikaatiota MARTAa (Mobile Agumented reality Technical assistance), jonka avulla mekaanikot

pystyivät katsomaan autojen huoltomanuaaleja. AR-puolella kehitystä vauhditti niin ikään Pokémon Go -peli, joka tuotiin markkinoille 2016.

Erialaisten AR- ja VR-lasien varsinainen rynnistys alkoi vuonna 2014, kun Google toi omat lasinsa markkinoille. Microsoftin HoloLenset tulivat heti perään vuonna 2016. Oculus oli laittanut omat Oculus Rift lasinsa Kicks-tarterin kautta liikenteeseen jo muutamaa vuotta aiemmin eli vuonna 2012. Kickstarter on alusta, jonka kautta innovaattorit hankkivat vapailta markkinoilta rahoitusta innovaatioidensa kehittämiseen. Oculus sai innokkailta kuluttajilta jopa 2,5 miljoonan dollarin sijoituksen. Oculusin Questin niin sanotut stand alone lasit eli lasit, joita ei tarvitse käyttää tietokoneen kanssa yhdessä lanseerattiin vuonna 2018. (Berner 2021; Jacob 2022; Poetker, 2019.)

## Laseja on – sisältöjä puuttuu

Uusien lasi-innovaatioiden myötä myös niiden hinnat laskivat ja oppilaitoksille tuli mahdollisuus hankkia niitä erilaisia kokeiluja ja sisällöntuotantoa varten. Helpoin tapa tehdä sisältöjä virtuaalitodellisuuteen on todennäköisesti käyttää 360 kuvia tai videoita. Kuviin ja videoihin voidaan lisätä tekstejä ja tehtäviä. Tällaisten sisältöjen tekemiseen tuli myös nopeasti erilaisia alustoja, joihin kuvat ja videot pystyi upottamaan. Sisältöjä voidaan luoda myös pelimoottoreiden kuten Unity ja Unreal avulla ja hankkimalla valmiita ympäristöjä, mutta siitä huolimatta pelimoottoreiden käyttö vaatii jossain määrin koodausosaamista.

PedaXR-hankkeen aikana esittelimme tekemiämme sisältöjä erilaisissa tilaisuuksissa ja samalla keskustelimme opetusalan ammattilaisten kanssa. Useat kertoivat, että oppilaitoksissa on kyllä laseja, mutta sisältöjen tekemiseen puuttuu osaamista. Myös lasit kaipaavat päivittämistä ja huoltoa, joten

**" Lasien tulee olla osaavissa käsissä päivittämistä ja huoltoa varten.**

lasien tulisi olla osaavien henkilöiden käsissä. Aina innokkaita osaajia ei löydy tai kun lasit on kertaalleen saatu asennettua ja se oppilaitoksen ainoa osaaja vaihtaa paikkaa ja lasit jäävät pölyttymään kaappeihin. Lisää tietoa ja sisällöntekemisen opastusta oppilaitoksissa tarvitaan, sillä yritysmaailma on hyvin nopeasti ottanut käyttöön VR-, AR- ja jopa MR (Mixed Reality, sekoitettua todellisuutta) omissa koulutuksissaan ja töiden opastuksessa. Useissa korkeakouluissa XR-tekniikkaan liittyviä labeja ja centeriä kyllä löytyy, mutta usein riviopettajan mahdollisuudet tekniikan hyödyntämiseen opetuksessa ovat vielä jossain määrin vähäisiä. Haasteita on myös siinä, kenen ylläpidettäväksi VR-lasit kuuluvat, sillä ne eivät vielä ole oppilaitosten vakiovarusteita tietokoneiden tapaan.

## **Pedagogista mallia rakentamassa**

Vaikka XR-tekniikalla tuntuu olevan jo melko pitkä historiallinen tausta, pedagogisia artikkeleita aiheen ympäriltä löytyy melko harvakseltaan. Toki tekniikan käyttömahdollisuudetkin ovat laajat aina kännykkäkäisistä lapsista aikuiskoulutukseen. Näyttää siltä, että avaruus- ja sotateollisuuden lisäksi tekniikka valtasi ensin terveydenhuoltoalan sairaanhoidosta vaativiin leikkauksiin, mutta varsin yleisesti sitä käytetään insinööriopinnoissa (Kavanagh, Luxton-Reilly, Wuenche & Plimmer 2017; Snoswell & Snoswell; 2019 Ota, Loftin, Saito, Lea, & Keller 1995).

Mitkä erityispiirteet ovat olleet syynä sille, että virtuaalitodellisuudesta on katsottu olevan hyötyä opetuksessa? Virtuaalitodellisuudessa yhtenä muista opetusmenetelmistä poikkeavana ominaisuutena pidetään tekniikkaan liittyvää immersiota. Immersion kuvataan olevan todellista maailmaa kopioiva tila, jossa henkilöllä on mahdollisuus syventyä tehtävään ulkomaailma häiritsemättä. (Parisi, 2015; Wallach, Safir, Horef, Huber, & Heiman 2012; Ota, Loftin, Saito, Lea & Keller 1995.) Lum, Elliot, Aqlan & Zhao (2021) kuvaavat immersiota olevan kahta eri tyyppiä: immersivistä, joka saavutetaan käyttämällä virtuaalilaseja ja non-immersivistä, jossa opiskelijalla on käytössään tietokoneperustainen ympäristö, joka voi simuloida todellisen maailman tiloja. Jotta immersio olisi täydellinen, kaikkien viiden aistin tulisi olla edustettuina. Tällä hetkellä ainakin näkö, kuulo ja josain määrin myös tunto ja haju on kyetty saamaan immersion mukaan.

Pandemia-aikana erityisesti haptiikan kehitys eli kosketuksen kokeminen virtuaaliodellisuudessa sai vauhtia (Almedia 2020). Radianti, Majchrzak, Fromm & Wohlgenannt (2020) jakavat immersiiivisuuden teknologiseen ja psykologiseen. Teknologisesta näkökulmasta kyse on siitä, kuinka hyvin teknisesti voidaan simuloida reaali maailmaa. Psykologisesta näkökulmasta tarkasteltuna kyse on psykologisesta tilasta, jonka avulla opiskelija pystyy eristäytymään todellisesta maailmasta ja siirtymään virtuaalitodellisuuteen.

Immersio yksin ei riitä, tarvitaan myös motivaatiota ja halua oppia. Fredricks, Blumenfeld, & Paris (2004) ovat määrittäneet, että oppimisen tueksi tarvitaan kolmea erilaista sitoutumista kognitiivista, emotionaalista ja käyttäytymiseen liittyvää. Emotionaaliseen sitoutumiseen liittyy oleellisesti motivaatio. Hyvän immersio motivoi tekemään tehtäviä virtuaalitodellisuudessa ja harjoittelemaan tekemistä todellisuutta kopioivassa ympäristössä. (Álvarez, Lajas, Larrañaga, Amozzarín & Barandiarán 2019; Boulton, Kent & Williams, 2018; Lum ym. 2021)

Kun opetussisältöjä kehitetään XR-teknologiaa hyödyntäen, on hyvä pohtia sisällön tavoite: onko se uuden oppimista varten, vanhan kertaamista, onko tehtävä tutkintoperustaista vai esimerkiksi työpaikkakoulutusta tai -perehdytystä. Jos pohditaan sisältöjen tekemistä työpaikalla tarvittavien osaamisten harjoitteluun, virtuaalitodellisuuden tarjoama immersio antaa hyvin monia mahdollisuuksia. Esimerkiksi leikkausten harjoittelu oikeissa olosuhteissa ei onnistu, joten virtuaalitodellisuus antaa siihen hyvät mahdollisuudet. Jo niinkin varhain kuin vuonna 1994 kehitettiin mahdollisuus harjoitella labraskopialeikkausta virtuaalitodellisuudessa (Ota, Loftin, Saito, Lea & Keller 1995). Harjoitetta kehitettiin edelleen vuonna 2006 Aggarwalin, Grantcharovin, Moorthyn, Hancen & Darzin toimesta siten, että 12 kohdan harjoitukseen kehitettiin kolme eri vaatimustasoa: helppo, keskinkertainen ja vaikea. Kun opiskelijoita testattiin eri tasoilla, olivat testin läpäisyperiaatteet hieman erilaisia. Esimerkiksi helpoimmalla tasolla harjoittelijan tuli tehdä ja osata kaikki tehtävät leikkauksen onnistumiseksi. Vaikealla tasolla leikkauksen onnistumisen edellytyksenä oli, että harjoittelija kykenee tekemään kaikista tehtävistä kaksi kaikkein vaikeinta tehtävää. (Aggarwall ym. 2006) Tätä lääketieteeseen kehitettyä mallia pidimme yhtenä esimerkkinä, kun kehitimme VRFastTrack hankkeessa osaamisen tunnistamisen menetelmää. Kehitimme niin ikään eri tasoja osaamisen tunnistamiseksi. Ravintola-alalle kolme erilaista tasoa ja terveydenhuoltoalalle neljä tasoa. (Kauppinen & Drake 2020; Drake & Kauppinen 2021.)

Osaamisen tunnistamisen mallin pohjana meillä olivat osaamisen taksonomiat, osaamisen tasot, jotka oli neuvoteltu eri toimialojen edustajien kanssa ja niistä oli johdettu osaamistavoitteet. Käytimme osaamisen tunnistamiseen myös tutkinnon vaatimuksia. Näiden pohjalta rakensimme virtuaalitodellisuuden harjoittelusisällöt ja niihin liittyvät tehtävät eri tasoineen. Vaikka kyse oli osaamisen tunnistamista, voidaan mallia soveltaa hyvin myös opetusmateriaalinen tekemisessä. (Kauppinen, Drake, Anttila & Lindgren 2021.) Osaamisen tunnistamisen mallia voidaan hyvin pitää pohjana myös virtuaalitodellisuuden pedagogiikalle.

Testasimme virtuaalitodellisuuden oppimateriaaleja maahanmuuttajilla ja totesimme, että laitteiden käytössä tulee olla opastaja mukana. Tämä siksi, että sekä laitteiden käyttö että virtuaalitodellisuudessa liikkuminen eivät olleet käyttäjilleen ennestään tuttuja. Henkilökohtaista opastusta tarvittiin siitä huolimatta, että virtuaalitodellisuudessa oli tehty ohjeet sekä laitteiden että sisältöjen käyttämisestä. (Lindblad 2022.) Pedagogisessa mallissa on siten tärkeää myös ohjaajan läsnäolo.

Lehikko, Ruokamo & Nykänen (2022) ovat kehittäneet pedagogista mallia immersiiiviseen virtuaalitodellisuuden (IVR) opetukseen ja oppimiseen ja testanneet sitä turva-alalla. Heidän mallissaan ohjaaja on fasilitaattorin roolissa ja oppijat asettavat itse oppimistavoitteensa. Malliin sisältyy ohjeistus, jonka jälkeen opiskelijat harjoittelevat taitojaan ja rakentavat tietoaan. Lopuksi opiskelijat arvoivat omaa oppimistaan ja fasilitoijan tehtäväksi jää ryhmäopastus ja palautteen antaminen. Oppimistuloksena tulee käsitteellistä, menetelmällistä ja opittavaan asiaan sisältyvää teoreettista tietoa. (Lehikko, Ruokamo & Nykänen 2022.)

PedaXR hankkeessa saatujen kokemusten mukaan VR-sisältöjä rakennettiin käytännön asioiden oppimiseen, kuten esityksen harjoitteluun, haavanhoitoon, elvytykseen, tipan laittoon potilaalle ja simulaatiolaitteisten käytön opastukseen. Tehtäville on saatu kultakin toimialalta ja opetussisällöistä tietyt osaamistavoitteet, joita VR-sisällöissä harjoitellaan. Simulaatiolaitteiston käytön opastus tehtiin AR-sisältönä ja opastuksen sisällöt saatiin pitämällä opettajien kanssa työpaja tarvittavista sisällöistä.

Olipa sisältö AR- tai VR-sisältöä, käyttäjä tarvitsee opastusta ennen käytön aloittamista. AR-sisällöissä tarvitaan ensin appi, eli se tulee ladata esimerkiksi puhelimeen tai tabletille. VR-sisältöjen opiskelijalle asia opetetaan

tai näytetään ennen omaehtoista harjoittelua. Lisäksi opiskelijalle annetaan opastus VR-lasien ja ohjainten käyttöön. Tämän jälkeen opiskelija voi sitä itse käytännössä harjoitella niin monesti kuin haluaa ja kunnes osaaminen on riittävällä tasolla. Virtuaalinen sisältö antaa tarvittaessa vinkkejä toiminnan korjaamiseksi esimerkiksi yleisö alkaa nuokkua, jos katsekontakti yleisöön ei pidä tai haava hoidettaessa se ei parane, mikäli valitut työvälineet ja vaiheet ovat olleet vääriä. Interaktio ja palaute tehtävää tehdessä ovat tärkeässä roolissa. Opiskelija voi harjoitella tehtäviä joko opettajan ohjauksessa tai työpaikalla ohjaajan ohjauksessa, mutta myös itsenäisesti. Opettaja tai ohjaaja voi seurata opiskelijan työskentelyä esimerkiksi ison näyttöruudun avulla. Lisäksi laseista on saatavissa dataa. Virtuaalitodellisuuden antaman palautteen lisäksi palautetta antavat joko opettaja tai harjoittelua seurannut ohjaaja.

Kuviossa 1 on esitelty VR-pedagoginen malli opiskelijan näkökulmasta.

Hankkeessa tehtyjen testien perusteella virtuaalilasien ja ohjainten käyttö ei ole niin yksinkertaista kuin voisi olettaa. Sisältöjen testaajat sekä opettajat, että opiskelijat tarvitsivat opastusta lasien säätämisessä itselle oikeaksi, ohjaisten käytössä ja liikkumisessa virtuaalitodellisuudessa. Kun nämä perusasiat olivat kunnossa, itsenäinen opiskelu sujui. AR-sisältöjen haasteena oli appien lataaminen puhelimelle. Ne eivät aina onnistuneet, mikä aiheutti turhautumista. Sisältöjä suunniteltaessa on hyvä muistaa myös sisällön pituus. VR-lasien valmistajat suosittelevat, että laseja ei käytettäisi yhdenjaksoisesti kauempaa kuin puolituntia, sillä lasien pidempiaikainen käyttö voi aiheuttaa pahoinvointia. Käytön välille suositellaan noin vartin mittaista taukoa. (Oculus 2020.)

XR-tekniikan hyödyntäminen opetuksessa voi vielä olla melko haasteellista, mutta tekniikan kehittyessä saamme varmasti esimerkiksi valmiita templeitteja, joihin opetussisällöt voidaan sijoittaa eikä koodaustarvetta ole tai vaihtoehtoisesti saamme tarvittavan koodin keinoälyltä. Todennäköisesti myös laitteiden alkuasennukset ja ylläpidot helpottuvat, jolloin niitä saadaan massakäyttöön tietokoneiden tapaan. Kuten artikkelin alussa mainittiin alan kasvunäkymät ovat melko huikeat. Yritykset tekevät itse XR-sisältöjä ja kouluttavat omaa henkilöstösään. Millainen rooli tällöin jää oppilaitoksille?



**Kuvio 1.** VR pedagoginen malli opiskelijänäkökulmasta.

Kuva: Jani Lindblad

## Lähteet

Aggarwal, R., Grantcharov, T., Moorthy, K., Hance, J., & Darzi, A. 2006. A Competency-Based Virtual Reality Training Curriculum for the Acquisition of Laparoscopic Psychomotor Skill, *The American Journal of Surgery*, vol. 191, no. 1, pp. 128–133, 2006.

Almedia, F. 2020. [What are haptics?](#). Luettu 2.3.2023.

Alsop, T. 2022. [XR: AR, VR, and the metaverse - statistics & facts](#). Luettu 2.3.2023.

Álvarez, H., Lajas, I., Larrañaga, A., Amozarrain, L. & Barandiaran, I. 2019. Augmented reality system to guide operators in the setup of die cutters. *The international Journal of Advanced Manufacturing Technology* 103: 1543–1553.

Berner, A. 2021. [Augmented Reality – The Past, The Present and The Future](#). Luettu 15.3.2023.

Boulton, C., Kent, C. & Williams, H. 2018. Virtual learning environment engagement and learning outcomes at a ‘bricks-and-mortar’ university. *Computer & Education* 126. Pp. 129–142.

Drake, M. & Kauppinen, R. 2021. New technology - a new approach to work-based training. *Iceri Proceedings. International Conference of Education, Research and Innovation*.

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. 2004. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59–109.

Jacob, B. 2022. [The history of augmented reality \(AR\) and its future](#). Luettu 15.3.2023.

Lehikko, A., Ruokamo, H. & Nykänen, M. (2022). [Developing a Pedagogical Model for Immersive Virtual Reality in Teaching and Learning](#). In E. Langran (Ed.), *Proceedings*

of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 1990–1994). San Diego, CA, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved March 30, 2023.

Lum, H., Elliot, L. & Zhao, R. 2021. Virtual Reality: History, Applications, and Challenges for Human Factors Research. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. Volume 64, Issue 1.

Lindblad, J. 2022. VR demojen opastaminen maahanmuuttajataustaisille Covid-19 aikana. Teoksessa Kun kielitaito kangertelee virtuaalitodellisuus voi auttaa. (toim. Drake, M.) Haaga-Helia julkaisuja.

Kauppinen, R. & Drake, M., Anttila, K. & Lindgren, E. 2021. Implementing Virtual Reality Based Competence Recognition. 2021 9th International Conference on Information and Education Technology (ICIET). Pp. 415–422.

Kauppinen, R., Drake, M. 2020. Virtual reality in competence recognition for immigrants. 14th annual International Technology, Education and Development Conference. doi: 10.21125/inted.2020.

Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wunche, B. & Plimmer, B. 2017. A systematic review of Virtual Reality in education. Themes in Science & Technology Education, vol. 10, no. 2, pp. 85–119.

Market Research Report 2023. Extended Reality (XR) Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2023–2028. Luettu 20.3.2023.

Oculus 2020. Oculus Quest. Luettu 29.11.2021.

Ota, D., Loftin, B., Saito, T., Lea, R. & Keller, J. 1995. Virtual Reality in Surgical Education. Computers in Biology and Medicine, vol. 25, no. 2, pp. 127–137.

Parisi, T. 2015. Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile. O'Reilly.

Poetker, B. 2019. A Brief History of Augmented Reality (+Future Trends & Impact). Luettu 20.3.2023.

Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. 2020. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. Computers & Education 146.

Snoswell, A. & Snoswell, C. 2019. Immersive Virtual Reality in Health Care: Systematic Review of Technology and Disease States. (JMIR Biomed Eng 2019;4(1): e15025) doi: 10.2196/15025.

Virtual Reality Society 2023. History Of Virtual Reality. Luettu 20.3.2023.

Wallach, M. P., Safir, R., Horef, E., Huber, E & Heiman, T. 2012. "Presence in Virtual Reality. Importance and Methods to Increase It," *Virtual Reality*, March 2012.



# XR-pedagogiikkaa luokkahuoneeseen

Anu Kuikkaniemi & Tiina Laakso

## Johdanto

Ajasta- ja paikasta riippumaton opetuksen järjestäminen on tulevaisuutta. Luokkahuone on nettiyhteyksien päässä oleva koko maailma. Luokkahuone voi olla myös metaverse - kokonaan virtuaaliseksi rakennettu oppimisympäristö, jossa opiskelijat ja opettaja tapaavat toisensa avattarina. Digitaalisia ratkaisuja sovelletaan opetuksessa tulevaisuudessa paljon monimuotoisemmin kuin nyt. Oppiminen ja osaaminen saavat muotoja, joita emme osaa vielä kuvitella.

Tällä hetkellä pelit, pelillisuus ja pelilliset oppimisympäristöt ovat keskeisessä asemassa oppimisen ja pedagogiikan kehittämiseen liittyvissä keskusteluissa. XR-teknologiaa sovelletaan työelämän murroksessa monin tavoin ja enenevässä määrin. Tämä edellyttää myös opetuksen muuttumista uudellisessa toimintaympäristössä. OECD:n tulevaisuuden oppimista käsittelevässä raportissa (2018) tuodaan esille, että mitä paremmin opiskelijat pystyvät hyödyntämään opittuja asioita eri tilanteissa, sitä paremmin he selviytyvät tulevaisuudessa muuttuvassa maailmassa, erilaisissa konteksteissa ja digitaalisessa maailmassa.

Ennusteiden mukaan laajennettu todellisuus tulee mullistamaan paitsi työelämää, myös koulutusta ja oppimista lähivuosien aikana. Tulevaisuuden työelämässä ammattikorkeakoulusta valmistuneiden pitää pystyä navigoimaan erilaisissa ympäristöissä ja digitaalisessa maailmassa. (Turun ammattikorkeakoulu 2023). Laajennettu todellisuus opetuksessa lisääntyy myös siksi, että nyt korkeakoulutukseen tulevat sukupolvet ovat pelanneet lapsuudessaan ja nuoruudessaan tietokoneella niin paljon, että tietokonesimulaatiolla luotu peliympäristö on heille tuttu ja houkutteleva oppimisympäristö.

Eräiden arvioiden mukaan 20-vuotiaana korkeakoulutukseen tulevat opiskelijat ovat pelanneet elämänsä aikana erilaisia tietokone-, konsoli- ja mobiilipelejä yhteensä yli 10 000 tuntia – lähes yhtä paljon kuin ovat elämänsä aikana istuneet koulun penkillä (Plass et al. 2019).

Tässä artikkelissa käsitellään XR-pedagogiikkaa ja pohditaan sitä, miten pelaamalla oppii. Opettajan on hyödyllistä ymmärtää, mitä XR-teknologia voi tarjota opetustyöhön, vaikka ei aikoisikaan opetella koodaamista tai pelien käsikirjoittamista. Artikkelissa käsitellään PedaXR -hankkeessa kehitetyn eettisyyspelin pelaamisesta saatuja oppimiskokemuksia ja XR-pedagogiikasta hankkeen aikana tehtyjä havaintoja. Turun ammattikorkeakoulussa kehitettiin hankkeen aikana neljä Sosiaali- ja terveystieteiden oppimispeliä: VR-pelit nitroinfuusio ja verensiirtopelit sairaanhoitajille, eettisyys-oppimispeli erityisesti kuntoutusalan opiskelijoille sekä mobiililaitteella pelattava AR-peli sosiaalialan opiskelijoille yhteisöanalyysin opiskeluun. Kehitettyjä oppimateriaaleja on testannut n. 400 Turun ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveystieteiden oppimateriaalin kehittäjä. Peleistä saatuja käyttäjäkokemuksia käsitellään tämän julkaisun toisessa artikkelissa (Franck & Toivonen).

## **XR-pedagogiikka ja oppiminen**

XR-pedagogiikkaan voidaan toistaiseksi viitata monilla käsitteillä. Termien osalta määrittelyt ovat vielä melko moninaisia eikä yhteistä määrittelyä ole löydettävissä (Vesterinen & Mylläri, 2014). Niinpä voidaan puhua esimerkiksi XR-pedagogiikasta, pelillistämisen pedagogiikasta, Game-based learningistä tai I-VR:stä, jolla tarkoitetaan immerstiivisen virtuaalitodellisuuden käyttämistä pedagogisena menetelmänä.

Pelillistämisen pedagogiikka (Gamification pedagogy) on pedagoginen lähestymistapa, jossa opetuksen ja oppimisen periaatteet perustuvat pelillisiin elementteihin, kuten haastetehtäviin, palkintoihin ja sääntöihin. Pelillistämisen määritelmä on asiantiedon ja oppisisältöjen houkuttelevammaksi tekeminen eri tavoin, tavoitteena on oppijan sitoutumisen, kokemuksen tai aktivoinnin parantaminen. Pelillistämisen pedagogiikalla voidaan viitata kaikkeen pelillisyyteen, ei pelkästään XR-ympäristöihin sijoittuviin peleihin. Opetuksen näkökulmasta pelillistäminen on vanha keksintö.

XR-ympäristössä pelillistäminen on tuotu oppimisen prosesseihin, ts. jo pelin suunnittelussa on huomioitu oppijaa motivoivat pelilliset elementit. (Vesterinen & Mylläri, 2014.)

Game-based learning puolestaan tarkoittaa pelien käyttämistä oppimisen tukena. Tämä lähestymistapa ja Game-based learningiin liittyvä teoreettinen tutkimus keskittyy tutkimaan pelien mekanismeja ja sitä mikä tekee hyvän oppimispelein. Pelit voivat olla esimerkiksi roolipelejä, simuloiteja, strategiapelejä ja virtuaalipelejä. Oppimispeleitutkimuksessa keskeistä on esimerkiksi, millaisia tunteita pelin hahmot pelaajassa herättävät. (Plass et al. 2015.)

XR-pedagogiikalla tarkoitetaan pedagogiikan alaa, joka keskittyy laajennetun todellisuuden käyttöön opetuksessa. Se voi sisältää sekä virtuaalitodellisuuden että lisätyn todellisuuden oppisisältöjä, jotka laajentavat todellista oppimisympäristöä. XR-pedagogiikkaa lähestytään eri tutkimuksissa nimenomaan pelillistämisen pedagogiikan näkökulmasta. XR-oppimisympäristö on jo sinällään kiinnostava ja lisää tutkimusten mukaan oppijoiden motivoitumista opiskeltavaan asiaan. Oppisisältöjen pelilliset elementit tuovat kuitenkin XR-oppimisympäristöihin ja XR-pedagogiikkaan lisäarvoa. (Ks. Kontturi et al. 2020.) On kuitenkin huomioitava, että XR-oppisisällöt eivät välttämättä sisällä pelillisiä elementtejä.

**" XR-pedagogiikalla tarkoitetaan pedagogiikan alaa, joka keskittyy laajennetun todellisuuden käyttöön opetuksessa.**

XR-pedagogiikan taustalla on useita oppimisteorioita ja oppimiskäsityksiä. Näitä ovat mm.

1. Konstruktivismi ja transformatiivinen oppiminen. Konstruktivismi korostaa oppijan omaa roolia oppimisprosessissa ja uskoo, että oppijat rakentavat itse omaa ymmärrystään opittavasta asiasta. Transformatiivinen oppiminen korostaa oppimisen siirtovaikutuksen hyödyntämistä. Sen tukeminen, että opittuja asioita, tietoja, taitoja, arvoja voisi siirtää tilanteesta toiseen on keskeistä tulevaisuuden oppimisessa. (Mezirow 1991, Nevgi & Lindblom-Ylänne 2009.) Konstruktivistinen ja transformatiivinen oppiminen ovat hyvin lähellä toisiaan. Se, miten hyvin opitua osaa siirtää uusiin tilanteisiin, riippuu tietojen ja taitojen yhteydestä toisiinsa (Rauste-von Wright & von Wright 1994.)
2. Tilanteinen (situationaalinen) oppimisteoria perustuu siihen, että oppimista tapahtuu todellisissa tilanteissa ja konteksteissa, jolloin oppija voi yhdistää teoriaa käytäntöön. Teoreettisena taustana toimii tilannesidonnaiset oppimisen teorit (engl. Situated Learning Theory). Tilanteisen oppimisen teoriaa sovelletaan erilaisissa simulaatiota hyödyntävissä opetustilanteissa. (Brown, Collins, & Duguid 1989.) Simulaatiolla yleisesti tarkoitetaan ”henkilöä”, laitetta tai olosuhteiden kokonaisuutta, joka pyrkii esittämään ongelmia autenttisesti koulutusta ja arviointia silmällä pitäen. Simulaatio on siis enemmänkin järjestely tai prosessi kuin jokin tietty teknologia kuten potilasnukke.
3. Käänteinen oppiminen (Flipped learning) tarkoittaa käänteistä luokkahuonetyöskentelyä. Siinä oppija tutustuu ensin opiskeltavaan materiaaliin ja sitten syventää ymmärrystään ja soveltaa oppimaansa yhdessä muiden oppijoiden kanssa. Virtuaalipeleillä voi olla keskeinen rooli esimerkiksi oppisisältöihin perehtymisessä. (Kroktfors et al. 2014.)
4. Oppimispeliteoria korostaa pelillistä oppimista ja on sovellettavissa XR-pedagogiikkaan (vrt. pelillistämisen pedagogiikka ja GBL) (Ängeslevä, 2014).

## XR-ympäristössä oppimista edistävät tekijät

XR – oppimiseen liittyvää tutkimusta on toistaiseksi melko vähän. Tutkimuksia on myös vaikea verrata keskenään, koska ne sijoittuvat eri aloille ja eri kouluasteille peruskoulusta korkeakouluun. Oppisisällöt ovat hyvin erilaisia sisältäen mm. käytännön taitojen oppimista (esimerkiksi trukin kuljettaminen), kielitaidon tai kulttuuristen kompetenssien oppimista. Oppimateriaalien toteutukset ovat myös erilaisia, esimerkiksi 360 oppisisältöjä, täysin tietokoneella rakennettuja virtuaalisia ympäristöjä tai lisätyn todellisuuden oppimateriaaleja. (Lähtevänoja et al. 2022.)

Alla olevassa kuviossa on koottu yhteen kirjallisuuskatsauksen ja PedaXR hankkeessa saadun palautteen pohjalta niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat positiivisesti XR-ympäristöissä toteutettavaan oppimiseen. Tärkeimmät tutkimuksissa löydetyt oppimista edistävät tekijät ovat pelaamiseen liittyvä motivaatio, pelissä saadut positiiviset tunteet, pelin mahdollistamat välittömät palkkiot, käytännön ja teorian yhdistyminen sekä oppimisympäristöön liittyvät tekijät (mm. turvallisuus, monipuolinen peliin tuotu oppimateriaali).

Tutkimuksissa on löydetty merkittäviä oppimistuloksia perinteiseen oppimiseen verrattuna erityisesti epäsuorissa oppimistuloksissa. Yksi merkittävimmistä XR:n hyödyistä koulutuksessa on, että pelaaminen itsessään on motivoivaa ja hauskaa. Tutkimuksissa on todettu, että virtuaalitodellisuus lisää motivaatiota käyttäen harjoitteluun enemmän aikaa (ks. Lähtevänoja et al. 2022, Plass et al. 2015). Motivaation ylläpitämiseksi on kuitenkin myös XR-oppimisympäristöön sijoittuvasta opiskelusta tehtävä oppijalle avautuva pedagoginen prosessi.

Oppimistuloksiin vaikuttaa motivaation lisäksi harjoittelun määrä. XR-oppimisympäristöt mahdollistavat opiskelijoille toistuvan harjoittelun, sillä VR-laseilla oleva harjoitus ei välttämättä aiheuta lisäkustannuksia (esim. ei vaadi opettajan läsnäoloa luokassa tai kalliiden välineiden toistuvaa käyttöä). Erityisen merkittävää tämä on monimutkaisten ja vaativien tehtävien harjoittelussa. Tästä esimerkkejä ovat mm. kirurgiset leikkaukset tai hammaslääketieteelliset toimenpiteet. XR-ympäristö mahdollistaa myös sellaisten asioiden opiskelun, joissa todellisuudessa on liian ongelmallista käydä. Tällaisia esimerkkejä ovat mm. liikenneonnettomuustilanteet,

## XR PEDAGOGIIKKA OPPIMISESSÄ

### Oppijan tunteet

- Motivaatio (uusi oppimismuoto)
- Nautinto (viihdyttävä oppimiskokemus)
- Uteliaisuus
- Ylpeys onnistumisista

### Oppijan palkkiot

- Itsemääräämisoikeus pelin etenemisessä
- Arvo-odotukset (pokaalit, hymynaamat)
- Onnistumiset lisäävät harjoitteluun käytettävää aikaa

### Käytäntö- lähtöisyys

- Pelin logiikan, etenemisen ja oppimistavoitteiden selkeys ja ymmärtäminen
- Kontekstisidonnaisuus ja käytännöllisyys
- Teorian ja käytännön yhdistyminen
- Asiakkaan aito kohtaaminen

### Oppimis- ympäristö

- Opiskelija aktiivinen osallistuja ja toimija
- Sosiaalinen vuorovaikutus
- Turvallisen oppimistilanteen kokemus
- Immersio, uppoutuminen
- Monipuolinen oppimateriaali (visuaalisuus, ääniraidat)

**Kuvio 1.** Oppimiseen vaikuttavat tekijät XR-oppimisympäristössä (Mukailtu Plass et al. 2015 ja Krokfors et al. 2014).

turvallisuusuhat tai vaikkapa valtameren elämän opiskelu sukeltamalla virtuaaliseen mereen. (Hamilton et al. 2020, Pringle et al. 2022.)

XR-pedagogiikan yksi parhaimpia ominaisuuksia on teorian ja käytännön yhdistämisen mahdollisuudet. XR-ympäristöön voidaan luoda todentuntuisia oppimisympäristöjä, jotka on joko kopioitu todellisuudesta 3D-mallinnusta hyödyntämällä tai videoitu 360-kuvausta hyödyntämällä. Esimerkiksi sosiaali- ja terveysalalla tärkeästä asiakkaan kohtaamisesta voidaan luoda opiskelijalle todentuntuinen kokemus. Opiskelija voi toimia näissä ympäristöissä kuten todellisuudessa. Lisäarvonsa tuo, että oppikirjan sivu tai opettajan luento, voidaan tuoda samaan ”tilaan” tekstilaatikoina tai puhuttuna tekstinä. Teoria on ikään kuin käytettävissä samanaikaisesti käytännön kanssa.

Lanzieri, McAlpin, Shilane & Samelson (2021) kuvaavat tutkimuksessaan VR:n hyödyntämistä sosiaalityöntekijöiden oppimiskokemuksiin. Simulaatiopohjainen oppiminen sosiaalityössä tarjoaa ongelmakeskeisiä ja itseohjautuvia oppimismahdollisuuksia. Tutkimukset osoittavat, että virtuaaliset simulaatiot ovat hyödyllisiä valmisteltaessa sosiaalityön opiskelijoita sosiaalityön käytäntöön (esim. asiakashaastattelut, tapausten hallintataidot, syrjinnän ja sorron tunnistaminen). Tutkimuksissa on todettu, että todentuntuisissa virtuaalitodellisuuteen luoduissa oppimisympäristöissä opitulla on myös hyvä siirtovaikutus.

Tutkimuksissa on myös selvinnyt, että XR-todellisuuteen luotu oppimisympäristö koetaan turvalliseksi. Virtuaaliset oppimisympäristöt lisäävät tutkimusten mukaan luovaa ongelmanratkaisukykyä ja päätöksentekoa. (Lähtevänoja et al. 2022.) XR-todellisuudessa opiskelija ottaa rohkeammin riskejä ja testaa ja kokeilee erilaisia vaihtoehtoja (“graceful failure”, Hoffman & Nadelson, 2010). Pelissä oppijalle voidaan luoda ympäristö, jossa yrittäminen palkitaan ja epäonnistuminen koetaan mahdollisuutena ahdistumisen sijaan (Lee & Hammer 2011). Turvallisuuden kokemus syntyy esimerkiksi siitä, että virtuaalitodellisuudessa uppoutuu omaan maailmaansa eikä jännitä toisten opiskelijoiden läsnäoloa. Turvallisuutta lisää luonnollisesti myös se, että ei olla harjoittelemassa oikeiden asiakkaiden tai oikeiden kalliiden laitteiden kanssa. Peli voi olla jo rakennettu niin, että se sisältää eri vaihtoehtojen ja strategioiden testaamisen ja kokeilemisen.

Oppimista edistää peliin luodut erilaiset välittömät palkkiot. Ne voivat olla pisteitä ja tietyn pistemäärän saavuttamisen jälkeen ansaittuja pokaaleita tai hymynaamoja tai ne voivat olla pelin sisälle rakennettuja testejä, joista opiskelija saa välittömästi vastauksen, ratkaisiko hän tehtävän oikein. Pelilliset elementit ja onnistumiset herättävät opiskeltavaa asiaa kohtaan positiivisia tunteita ja lisäävät opiskelijan harjoitteluun käyttämää aikaa. (Plass et al. 2015.)

## **Eettisyys-oppimispeli tukee tiedon soveltamista käytäntöön**

PedaXR -hankkeessa kehitettiin 360 kuvantamisen avulla VR - tekniikkaa hyödyntävä oppimateriaali, jossa opiskelija harjoittelee eettistä reflektioprosessia sosiaali- ja terveysalalla. Oppimispeliin on kehitetty kolme erilaista kotikäyntiin liittyvää eettistä haastetta sisältävää tilannetta. Realistisen kuvan saamiseksi pelin sisältö tehtiin yhteistyössä työelämäkumppaneiden kanssa. Jokainen VR - oppimispeli kestää noin 10 minuuttia, riippuen opiskelijan valinnoista ja nopeudesta edetä. Oppimispelin ideana on tukea opiskelijan tiedon soveltamista, vahvistaa eettistä ja vuorovaikutusosaamista, tukea vaihtoehtojen tekemistä eettisessä reflektioprosessissa ja kliinistä päätöksentekoa sekä mahdollistaa opiskelijan eteneminen omaan tahtiin. Peli ei sisällä varsinaisia palkkioita. Siinä on kuitenkin kysymyksiä, joihin vastatessaan opiskelija saa välitöntä palautetta osaamisestaan. (vrt. Kuvio 1). Tavoitteena on harjoitella työelämässä vastaan tulevien haasteellisten tilanteiden kohtaamista turvallisessa ympäristössä ennen kuin opiskelijat kohtaavat näitä tilanteita aidoissa asiakastilanteissa harjoittelujaksoilla ja valmistuttuaan työelämässä.

Lähtökohtana oppimispelejä tehdessä on ollut, että pelit on pyritty pitämään lyhyenä ja mielenkiintoisina. Tavoitteena on auttaa tarkastelemaan opittavia asioita monimuotoisesti ja rohkaista opiskelijoita digitaalisten ratkaisujen kokeilemiseen. Näin he mahdollisesti myöhemmin innostuvat asiakastyössä käyttämään asiakkaan kanssa monimuotoisesti digitaalisia menetelmiä tai jopa olemaan kehittämisprosessissa mukana luomassa uusia sosiaali- ja terveydenhuollon toteutustapoja (vrt. OECD 2018).



Eettisyys – VR-pelissä opiskelijoiden kuvaamana heidän oppimistaan tuki parhaiten käytännön ja teorian yhdistyminen (vrt. Kuvio 1). Opiskelijat pitivät teorian tiedon yhdistämistä käytännön asiakastapauksiin mielekkäänä ja oppimista tukevana. Opiskelijat olivat opiskelleet teoriaa ennakkoon oppimateriaaleista itsenäisesti. Myös VR-peliin on yhdistetty teoriaa teksti-laattikkoina (tekstit ovat myös äänitiedostoina). Opiskelijat kokivat ymmärtäneensä asiat paremmin, kuin pelkästään oppimateriaaleja lukemalla. “Tuli käytännön esimerkit asioille, joita oli teoriassa käyty läpi.” He myös uskoivat, että osaisivat soveltaa paremmin tietoa käytäntöön.

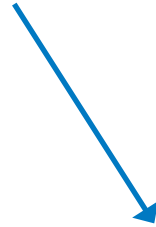
Opiskelijat, joilla ei ollut aikaisempaa työkokemusta sote- alalta, kokivat hyötывänsä VR - laseilla harjoittelusta eniten. “Ympäristö oli hyvin todentuntuinen. Parasta oli, että pääsi kurkkaamaan oikeaan asiakastilanteeseen”, kertoo eräs opiskelija. Parhaimmillaan virtuaalitodellisuuden kokemus on erittäin immerstiivinen ja se ikään kuin huijaa aivoja luulemaan muokattua todellisuutta oikeaksi (Rudnäs 2019). Opiskelijat kokivat saavansa realistisen kokemuksen asiakkaan kohtaamisesta, omien tunnereaktioiden käsittelystä ja vuorovaikutuksen harjoittelusta, kuten esimerkiksi silmiin katsomisesta tai kuulemisen osoittamisesta.

Opiskelijat nostivat hyvinä puolina esille myös turvallisen oppimisympäristön (vrt. Kuvio 1). Tämä on todettu myös aikaisemmissa tutkimuksissa. Opiskelijat ovat kokeneet, että pystyvät oppimaan pelkäämättä liikaa virheitä (Saab, Hegarty, Murphy & Landers, 2021). Myös PedaXR –hankkeen opiskelijat kokivat VR- sovelluksen turvalliseksi ympäristöksi opetella eettisten tilanteiden kohtaamista asiakkaan omassa elinympäristössä. Omien tunnereaktioiden kohtaaminen VR-todellisuudessa koettiin turvallisemmaksi kuin että tilanteita olisi kohdannut oikealla kotikäynnillä. “Pääsi testaamaan asiakaskäyntiä turvallisesti ilman, että siinä olisi oikea ihminen, jonka kanssa pitäisi heti osata tehdä asiat oikein”.

**” Parasta oli, että pääsi kurkkaamaan oikeaan asiakastilanteeseen.**

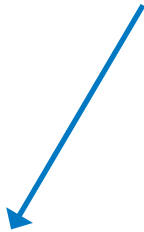
## ENNEN PELAAMISTA

- Oppimispelin valitseminen
- Ennakkomateriaalit valitseminen/ laatiminen
- Pelitilaan liittyvät järjestelyt
- Välineisiin liittyvät järjestelyt (esim. lasien lataaminen, ohjelmien lataaminen, ohjeet opiskelijoille pelin etenemisestä)



## PELAAMISEN AIKANA

- Orientaatio: miksi käytetään VR-laseja
- Orientaatio oppimateriaalin: miten peli etenee, mitä näkee, mitä tekee
- Turvallinen ja salliva ilmapiiri
- Opiskelijoiden tuki
- Päänsärkyä huimausta tms. kokeneiden oppijoiden oppimisen järjestäminen



## PELAAMISEN JÄLKEEN

- Personoitu palaute
- Reflektiivisen keskustelun järjestäminen
- Pelitilanteen läpikäyminen yhdessä
- Mitä ajatuksia ja tunteita herätti
- Toiveet ja palaute työskentelystä
- Oppimisen jakaminen

Kuvio 2. XR-oppimistilanne pedagogisena prosessina.

Positiivinen VR-oppimistilanteessa esille tullut asia oli myös oppijoiden vireystila (vrt. Kuvio 1). Opiskelijat kokivat, että jaksoivat paremmin keskittyä opiskeluun ja olla aktiivisia pelissä, koska hallitsivat itse oppimistilanteen kulkua ja pystyivät etenemään omaan tahtiin: “Yksilöllisyys pelin etenemisessä oli itselleni hyvä asia. Sai ottaa niin paljon aikaa kuin itse halusi ja keskittyä sisältöön.” Vireystilaan koettiin vaikuttaneen myös se, että pelaaminen koettiin toiminnalliseksi, vaikka eettisyyspelissä ei esimerkiksi molempia käsiohjaimia tarvita.

Oppimistilanteissa koettiin myös oppimista haittaavia haasteita. Yleisin turhautumista aiheuttava syy oli koettu osaamattomuus laitteiden käytössä. Sote-alan opiskelijoista yllättävänkin harvalla oli kokemusta VR-laseista aikaisemmin. Myös esimerkiksi Domínguezin ym. (2013) tutkimuksessa monet opiskelijat, joilla oli mahdollisuus valita pelillistetyn ja ei-pelillistetyn toteutuksen välillä, valitsivat ei-pelillistetyn toteutuksen, koska kokivat tutkimuksessa käytetyn järjestelmän vaikeakäyttöiseksi.

Osalla opiskelijoista tuli lasien käytöstä erilaisia fyysisiä oireita, kuten pahoinvointia, silmien väsymistä tai päänsärkyä. Osa opiskelijoista ei pystynyt ollenkaan osallistumaan testaukseen tai joutui keskeyttämään pelaamisen. Mahdollisen pahoinvoinnin välttämiseksi opiskelijalla oli mahdollisuus testata VR - pelaamista myös istuen. Peliergonomiaan liittyen on tärkeää huomioida, että VR - lasit on oikein asennettu, jotta se ei häiritse oppimiskokemusta.

Kuviossa 2 XR-oppimistilannetta on kuvattu pedagogisena prosessina. Opettajan on oleellista valmistautua oppimistilanteeseen ennen pelaamista. Tärkein osa valmistautumista on, että lasit on ladattu ja opiskelijoiden pelattavaksi tarkoitetut ohjelmat löytyvät laseilta helposti. Pelaamisen aikana opettaja huolehtii kaikille turvallisuudesta ilmapiiristä ja orientoi opiskelijat hyvin itse pelitilanteeseen ja pelin kulkuun. Pelattavista oppimateriaaleista kannattaa katsoa etukäteen videot, jotta opiskelija tietää, miten pelissä toimii. Pelaamisen jälkeinen reflektiokeskustelu on oleellinen tunteiden, ajatuksien ja oppimiskokemusten käsittelemiseksi.

XR-oppimateriaalit soveltuvat harvoin yksinään opiskeltavan asian oppimiseen (ks. Kuvio 2). Tavallisesti ne vaativat seurakseen teoreettista ennakkomateriaalia ja pelitapahtuman jälkeistä reflektiokeskustelua opettajan kanssa

(transformaali oppiminen). Peli itsessään voi sisältää myös oppimiseen liittyvää testaamista esimerkiksi monivalinta tai kyllä/ ei -kysymyksiä.

Rauhallisen ja turvallisen oppimistilan varmistaminen on myös XR-pedagogiikassa tärkeää (ks. Kuvio 2). Pilotointitilaisuuksissa joidenkin opiskelijoiden oppimiskokemusta häiritsi taustalla oleva suhina, ympärillä toisten opiskelijoiden keskustelut ja liian lähekkäin pelaaminen, koska silloin kuuli toisen pelin äänet: “Olisin itse tarvinnut hiljaisemman ja yksityisemmän tilan”. Eräs opiskelija toi esille kokeneensa olonsa turvattomaksi pelaamisen aikana muun muassa vieraan tilan, tilassa olleiden muiden ihmisten ja laseista johtuvan näköesteen vuoksi. Ahtaan paikan kammo nousi jollekin opiskelijalle esille ja tämän vuoksi hän halusi keskeyttää pelaamisen.

Oppijoiden kokemusten ja tunteiden käsittelylle on tärkeää antaa aikaa pelitilanteen jälkeen. Testitilaisuuksien jälkeisissä reflektiokeskusteluissa opiskelijat toivat esille tekniikan ja fyysisten oireiden lisäksi myös esimerkiksi tunteisiin liittyviä asioita. Muutama opiskelija tarvitsi rauhoittelua jo ennen kokeilun alkua, he ennakkoon pelkäsivät kokemuksesta (esim. jollekin aistikokemuksena pelaaminen oli haastavaa). Eräälle opiskelijalle pelin pelaaminen herätti voimakkaita ja haastavia tunteita. Nämä tunteet nousivat aikaisemmasta asiakastyön kokemuksesta ja opiskelija toi esille, että pelitilanne auttoi häntä ymmärtämään asian käsittelyn jääneen aikaisemmin kesken. Haastavat tunnereaktiot on myös osattava huomioida ja onkin tärkeää antaa mahdollisuus keskeyttää peli ja tarjota tukea kokemuksen ja tunteiden käsittelyyn sekä aikaa reflektioon. Peli nosti esille myös sellaisia asioita, joita opiskelijat eivät olleet aikaisemmin opintojen myötä ajatelleet ja tämän vuoksi opiskelijat kokivat tärkeäksi yhteisen reflektoinnin (vrt. Kuvio 2).

## Lopuksi

Teknologian kehittyminen tarjoaa jatkuvasti uusia mahdollisuuksia. Uutta teknologiaa ei kannata ottaa käyttöön vain sen itsensä vuoksi, vaan on mietittävä tarkkaan, mitä lisäarvoa se tuottaa oppimiseen ja miten käyttöönottoon liittyvät haasteet on ratkaistu. Oppilaitoksen käytössä olevat laitteet ja niiden hankintamahdollisuudet vaikuttavat siihen, millainen ratkaisu

kannattaa valita. (Hemminki-Reijonen, 2021.) Valintoihin vaikuttaa myös oppilaitoksen yleinen innostus ja kiinnostus XR-pedagogiikan käyttöönottoon esimerkiksi strategiatasolla. Tämä takaa yksittäisille opettajille tukea kokeiluihin (esimerkiksi työaikaa, välineitä, pelaamiseen varustettuja tiloja, henkilökuntaa, joka huolehtii laitteiden lataamisesta ja päivittämisestä).

Toistaiseksi XR-teknologian käyttöönottoa hidastaa laitteiden hinta ja käyttöikä, laitteita huoltavan henkilöstön puute, opettajien vähäiset kokemukset laitteiden käytöstä, luokkatilojen pienuus, nopea opetustahti sekä suuret ryhmäkoot. Laitekustannukset ovat toistaiseksi korkeat, mutta mitä enemmän laitteet yleistyvät, sitä nopeammin laskee myös niiden hinta. Kun hinta on sopiva ja opetuksen integrointi laajaa, voivat opiskelijat hankkia myös omia VR-laseja, jolloin laitteiden lataamiseen, päivittämiseen ja huoltoon kuluva työmäärä siirtyy pois oppilaitoksilta. Suomenkielisiä oppisisältöjä on toistaiseksi melko vähän tarjolla ja oppilaitokset rakentavatkin paljon sisältöjä itse. Olisi tärkeää, että eri hankkeissa kehitetyt sovellukset tulisivat yleisesti kaikkien saataville. (Hemminki-Reijonen, 2021.) Ammatikorkeakouluissa ryhmäkoot ovat liian suuria XR-opetustilanteiden toteuttamiseen (>50). Yksi ratkaisu tähän on XR-käyttöhuone, jossa opiskelija voi käydä harjoittelemassa tiettyyn opintojaksoon kuuluvia harjoitteita itselleen sopivana aikana esimerkiksi viikon aikana ja oppimista reflektoidaan viikon lopuksi yhteisessä keskustelussa.

Kuten edellä on todettu, voidaan XR-pedagogiikan käyttöönottoa perustella oppimistuloksilla, motivoivilla oppimiskokemuksilla, opitun siirtovaikutuksella ja tulevaisuuden työelämän edellyttämällä teknologiataidoilla. Opettajan näkökulmasta XR-pedagogisen oppimisympäristön ja -tilanteen luomiseen ja järjestämiseen liittyy tällä hetkellä kuitenkin vielä monia haasteita. XR-pedagogiikan tullessa laajemmin käyttöön, lisääntyy myös ihmisten henkilökohtaiset kokemukset virtuaalimaailmasta ja tämä lisää ymmärrystä sopivista oppimispeleistä ja opetustilanteiden järjestämisestä. Teknologian kehittyessä pystytään tarjoamaan entistä monipuolisempia ja tehokkaampia pelillisiä oppimisympäristöjä. Teknologioiden kehittyessä mahdollistuu myös erilaisten sovellusten kehittäminen sellaisiksi, että opettaja pystyy tekemään itse oppimateriaaleja XR-ympäristöihin ilman koodausosaamista. PowerPointit vaihtuvat VR-laseille tai immersiiiviselle seinälle -tehtäviin oppimateriaaleihin.

## Lähteet

Brown, J., Collins, A & Duguid, P. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32–42. Doi: 10.3102/0013189X08001032. Viitattu 22.2.2023.

Dominiguez, A., Daenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. & Martínez-Herráiz, J. 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers Education* 63:380–392. Viitattu 21.2.2023.

Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E. & Wilson, C. 2020. Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education* vol. 8, 1–32 (2020). Viitattu 23.2.2023.

Hemminki-Reijonen, U. 2021. Virtuaalitodellisuus oppimisessa. Opas opettajalle. Oppaat ja käsikirjat 2021:3. Opetushallitus. Viitattu 23.2.2023.

Hoffman & Nadelson 2010. Motivational engagement and video gaming: A mixed methods study. *Educational Technology Research and Development* 58(3):245–270.

Kontturi, H., Seppänen, V., Impiö, N., Järvelä, S., Näykki, P., Häkkinen, P., Kyllönen, M., Manu, M., Peltonen, M., Vesisenaho, M., Kukkonen, J., Penttinen, S., Kortelainen, A., Nguyen, T., Veermans, M., Frangou, S.-M., & Väätäjä, J. (2020). OpenDigi toimintamallin käsikirja: opettajat oppimistaitojen ja digipedagogiikan kehittäjäyhteisöissä. Oulun yliopisto. Oulun yliopiston oppimateriaalia. E, Kasvatustieteet, 13. Viitattu 26.1.2023

Krokkfors, L., Kangas, M., Kopisto, K. Pedagogiset mallit ja osallistava pedagogiikka. Teoksessa Krokkfors, L., Kangas, M., Kopisto, K. 2014. Oppiminen pelissä. Pelit, pelillisyyden ja leikkisyys opetuksessa. Vantaa: Vastapaino.

Lanzieri, N.; McAlpin, E.; Shilane, D. & Samelson, H. 2021. Virtual Reality: An Immersive Tool for Social Work Students to Interact with Community Environments. *Clinical Social Work Journal* 49, 207–219.

Lee, Joey J, ja Jessica Hammer. 2011. Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly* 15 (2): 1–5.

Lähtevänoja, A., Vesisenaho, M., Vasalampi, K., Holopainen, J., & Häkkinen, P. 2022. Learning Outcomes in HMD-VR: a Literature Review. *Seminar.net*, 18(1). Viitattu 20.11.2022.

Mezirow, J. 1991: Transformative dimensions of adult learning. San Francisco: Jossey-Bass.

Nevgi, A. & Lindblom-Yläne, S. 2009. Oppimisen teoriaa ja käytäntöä. Teoksessa S. Lindblom & A. Nevgi (toim.) Yliopisto-opettajan käsikirja. Helsinki: WSOYPro, 194–236.

OECD. 2018. The Future of Education and Skills. Education 2030.

Plass J., Homer B. & Kinzer, C. 2015. Foundation of Game-based learning. Educational Psychologist, 50(4), 258–253. doi:10.1080/00461520.2015.1122533. Viitattu 20.11.2022.

Plass, J., Homeerb, B., MacNamara, A., Oberb, T., Roseb, M., Pawara, S., Hoveya, C. & Olsena, A., 2019. Emotional design for digital games for learning: The effect of expression, color, shape, and dimensionality on the affective quality of game characters. Learning and Instruction. Viitattu 20.1.2022.

Pringle, J., Stimpson, I., Jeffery, A., Wisniewski, K., Grossey, T., Hobson, L., Heaton, V., Zholobenko, V., Rogers, S. 2022. Extended reality (XR) virtual practical and educational eGaming to provide effective immersive environments for learning and teaching in forensic science. Science & Justice 62 (9). Viitattu 23.2.2023.

Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. (1994). Oppiminen ja koulutus. Helsinki: WSOY.

Rudnäs, N. 2019. Mitä on extended reality (laajennettu todellisuus)? Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Viitattu 5.10.2022.

Saab, M.; Hegarty, J.; Murphy, D. & Landers, M. 2021. Incorporating virtual reality in nurse education: A qualitative study of nursing students' perspective. Nurse Education Today 105.

Turun ammattikorkeakoulu 2023. Virtuaaliset ympäristöt innostavat oppimaan – sosionomiopiskelijat tutustuivat lähiohjelmaan sovelluksen avulla. Virtuaaliset ympäristöt innostavat oppimaan – sosionomiopiskelijat tutustuvat lähiohjelmaan sovelluksen avulla – Turun ammattikorkeakoulu (turkuamk.fi) Viitattu 22.2.2023.

Vesterinen, O. & Mylläri, J. 2014. Peleistä pelillisyyteen. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.). Oppiminen pelissä: pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa. Vantaa: Vastapaino.

Ängeslevä, S. Tosielämän minecraftaaminen. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M., Kopisto, K. 2014. Oppiminen pelissä. Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa. Vantaa: Vastapaino.

# Opiskelijoiden ja moniammatillisen tiimin kokemuksia XR-sisällöistä

20256

20256

5 225



# Opiskelijoiden kokemuksia XR-sisällöistä

---

Teija Franck & Mirka Toivonen

Kuvaamme tässä artikkelissa opiskelijoiden kokemuksia PedaXR-hankkeessa kehitetyistä oppisisällöistä. Pilotointiin osallistuneet opiskelijat arvioivat kehitettyjen sovellusten käytettävyyttä ja sisältöjen hyödyllisyyttä oppimisen tukena. Turun ammattikorkeakoulussa kehitettiin oppisisältöjä sairaanhoitaja-, sosionomi- sekä fysioterapia- ja toimintaterapeuttikoulutuksen käyttöön.

Sairaanhoidon oppisisällöiksi kehitettiin kaksi Virtual Reality, VR-peliä, joissa opiskelija voi harjoitella laskimonsisäisen lääkeinfuusion käyttökuntoon saattamista ja verensiirron toteuttamista. Lääkeinfuusiopelissä pelaaja valmistaa nitroinfuusion käyttökuntoon, laskee valmisteen pitoisuuden ja infuusionopeuden ja siirtyy potilashuoneeseen aloittamaan infuusion potilaalle. Verensiirtopelissä pelaaja valitsee oikean punasoluvalmisteen lääkehuoneen pöydältä, tekee valmistelle prosessimukaiset tarkastukset ja saattaa valmisteen käyttökuntoon, jonka jälkeen hän siirtyy potilashuoneeseen ja aloittaa verensiirron. Sosionomikoulutukseen kehitettiin AR-sovellus, jonka avulla opiskelijat perehtyvät tietyn asuinalueen sosioekonomiseen tilanteeseen. Sovellusta on kuvattu tarkemmin tämän julkaisun artikkelissa: Lisättyä todellisuutta sosionomien opetukseen/ Olli Toivonen. Toiminta- ja fysioterapiakoulutukseen kehitettiin eettisen ongelmanratkaisuun liittyvä VR-peli. Pelissä simuloidaan asiakaskäyntejä hyödyntämällä 360-kameralla kuvattuja videoita.

## Oppisisältöjen käytettävyyden ja sovellettavuuden arviointi

Pilotointiin osallistuneita opiskelijoita pyydettiin vastaamaan Webropol-kyselyyn heti sovelluksen käyttämisen jälkeen. Webropol-kysely sisälsi kysymysosion sovelluksen teknisestä käytettävyydestä (System Usability Scale (SUS) -mittari), avoimet kysymykset koskien turhautumista ja innostumista sovellusta käytettäessä sekä kysymyksen koskien sovelluksen hyötyä oppimisen tukena. Lisäksi opiskelijat saivat antaa vapaata palautetta sovelluksista. SUS-mittari koostuu kymmenestä väittämästä, joita arvioidaan 5-portaisella Likert-asteikolla (1= Täysin eri mieltä, 5= Täysin samaa mieltä). Väittämille lasketaan erillisellä laskentakaavalla kokonaisarvo, joka vaihtelee välillä 0–100. (Brooke 1996.) Numeeriselle arvolle on määritelty adjektiivi, joka kuvaa sovelluksen käytettävyyttä sanallisesti (Bangor ym. 2009). Avoimet kysymykset analysoitiin sisällön analyysillä.

## Nitroinfuusio- ja verensiirtopelin käytettävyys ja sovellettavuus

Nitroinfuusiopeleä testasi 68 sairaanhoitaja- tai ensihoitajaopiskelijaa. Heistä 36 vastasi kyselyyn. SUS-arvoksi muodostui 52, mikä tarkoittaa, että sovelluksen käytettävyys arvioitiin tyydyttäväksi. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 23 % oli sitä mieltä, että pelit tukivat aiheen käsittelyä ja oppimista, 64 % mielestä siinä onnistuttiin osittain ja 5 % mielestä pelit eivät edistäneet oppimista tai opittavan asian käsittelyä.

**" Uudenlainen oppimistapa, uusi tekniikka ja uuden kokeilu innostivat.**



**Kuva 1.** Oikean veri-  
valmisteen valitseminen.

Verensiirtopeliä pelasi 24 sairaanhoitaja- tai ensihoitajaopiskelijaa. Heistä 13 vastasi kyselyyn. SUS-arvoksi muodostui 33, mikä tarkoittaa, että sovelluksen käytettävyys arvioitiin erittäin huonoksi. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 23 % vastasi oppisisällön tukeneen oppimista tai asian käsittelyä ja 62 %:n mielestä sisältö tuki oppimista tai asian käsittelyä osittain. Vastanneista 15 % koki, ettei oppisisältö tukenut heidän oppimistaan tai opittavan asian käsittelyä.

Kysyttäessä mikä opiskelijoita innosti oppimistilanteessa käytettäessä VR-pelejä, suuressa osassa vastauksia mainittiin “uutuus”. Uudenlainen oppimistapa, uusi tekniikka ja uuden kokeilu innostivat. Lisäksi pelaaminen koettiin hauskaksi ja positiivisessa mielessä erilaiseksi tavaksi opiskella. Verensiirtopeli koettiin kivaksi tavaksi kerrata aiemmin opittua.

Opiskelijoita turhautti, kun he eivät osanneet käyttää laseja tai peleissä tarvittavia toimintoja. Lisäksi liikkuminen/siirtyminen pelissä koettiin hankalaksi. Pelien koettiin ajoittain olevan liian hitaita tai jäävän jumiin, mikä oli turhauttavaa. Osa opiskelijoista kuitenkin koki, että mainitut vaikeudet väistyisivät, kun VR-laseja oppisi itse käyttämään. Lääkelaskujen tekeminen laskinta ja valkotaulua käyttäen oli osalle vaikeaa, osin myös siksi, että laskut koettiin vaikeana.



**Kuva 2.** Nitroinfusionin valmistaminen lääkehuoneessa.

## **Ettinen ongelmanratkaisu VR-simulaation käytettävyys ja sovellettavuus**

VR-simulaatiota testasi 48 fysioterapeutti- ja 42 toimintaterapeuttiopiskelijaa sekä 13 sosionomiopiskelijaa. Heistä 71 vastasi kyselyyn. SUS-arvoksi muodostui 70, mikä tarkoittaa, että käytettävyys arvioitiin hyväksi. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 59 % vastasi oppisisällön tukeneen oppimista tai asian käsittelyä ja 41 %:n mielestä sisältö tuki oppimista tai asian käsittelyä osittain.

Samoin, kuin VR-pelit lääkehoidon harjoittelussa, myös etiikkamateriaalia testanneet opiskelijat kokivat uudenlaisen oppimistavan innostavan. Tekniikan yhdistäminen opetukseen sai usealta kehuja. Opiskelijat kehuivat VR-maailman asiakaskohtaamisten todentuntuisuutta ja mielenkiintoisia aihevalintoja. He kokivat, että teorian tieto yhdistyi hyvin oikeaan käytännön tilanteeseen.

Eniten turhautumista aiheuttivat VR-materiaalin epäselvät ja pitkät tekstit, joita oli vaikea lukea VR-laseilla. Useampi opiskelija oli kokenut myös ympäristön hälinän häiritseväksi, jolloin materiaaliin oli vaikea keskittyä ja materiaalin äänet kuuluivat huonosti. Osa koki turvattomuutta, koska ei nähnyt fyysistä ympäristöään ja tilaan tuli itselle vieraita henkilöitä kesken materiaalin opiskelun. Opiskelijat toivoivat hiljaisempaa ja yksityisempää tilaa materiaalien käyttämiseen. Osa opiskelijoista tuli huonovointiseksi VR-laseja käytettäessä tai koki lasien painavan päätä, mikä teki kokemuksesta epämiellyttävän.

Opiskelijat antoivat paljon vapaata palautetta etiikan VR-materiaalista. He kokivat, että materiaalissa on paljon potentiaalia, jota voisi hyödyntää laajemminkin. Kehittämisehdotuksena mainittiin muun muassa aktiivisen toiminnan lisääminen materiaaliin valmiisiin kysymyksiin vastaamisen lisäksi (esimerkiksi ympäristön huomiointi ja tulkintojen tekeminen sen perusteella) sekä vaihtoehtoiset polut casen sisällä, jolloin eteneminen riippuu opiskelijan tekemistä valinnoista.

## **AR-sovelluksen (aluekävelytehtävä) käytettävyys ja sovellettavuus**

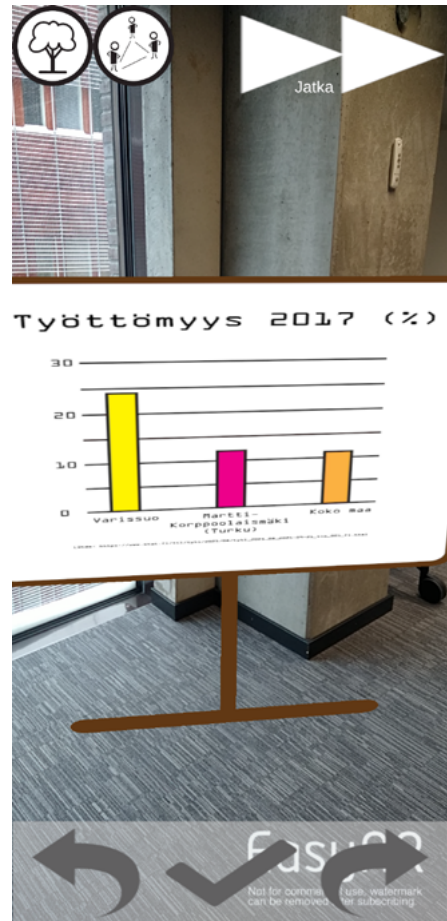
AR-sovellusta testasi 15 toimintaterapeuttiopiskelijaa ja 46 sosionomiopiskelijaa. Heistä 48 vastasi kyselyyn. SUS-arvoksi muodostui 58, mikä tarkoittaa, että sovelluksen käytettävyys arvioitiin tyydyttäväksi. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 31 % vastasi oppisisällön tukeneen oppimista tai asian käsittelyä ja 65 %:n mielestä sisältö tuki oppimista tai asian käsittelyä osittain. Vastanneista 4 % koki, ettei oppisisältö tukenut heidän oppimistaan tai opittavan asian käsittelyä.

Aluekävelyn kehitettyä AR-sovellusta käyttäneet opiskelijat innostuivat paitsi uudesta ja erilaisesta tavasta oppia, myös siitä, että sovellusta käytettiin ulkona ja samalla tuli liikuttua. Usea opiskelija kertoi pitäneensä myös siitä, että aluekävely tehtiin kaverin kanssa, jolloin sovelluksen tehtävistä ja tutustuttavana olevasta alueesta sai samalla keskustella. Sovellukseen sisällytettyä materiaalia kehuttiin tärkeäksi, mielenkiintoiseksi, selkeäksi ja oppimista tukevaksi. Opiskelijat kertoivat asioiden jääneen paremmin mieleen,

kun he kulkivat alueella ja saivat eri pisteissä lisää informaatiota sovelluksen kautta.

AR-sovelluksessa turhautumista aiheutti kartan toimimattomuus, jonka vuoksi pisteiden löytäminen oli ajoittain haastavaa. Monella opiskelijalla sovellus oli kaatunut kesken käytön ja uudelleen käynnistämisen jälkeen sovellus ei enää muistanut, mihin asti käyttäjä oli edennyt. Kritiikkiä annettiin myös siitä, että osa sovellukseen lisätyistä teksteistä oli liian pientä ja siksi vaikeaa lukea sekä siitä, etteivät kaikki materiaalit latautuneet näytölle. Lisäksi sovelluksen muistiinpanotoiminto ei toiminut kunnolla kaikilla opiskelijoilla.

” **Sovellusnäkömään sijoitetut kuvat toimivat hyvin oppimisen tukena.**



**Kuva 3.** Esimerkki AR-sovelluksen antamasta lisätiedosta aluekävelyllä.

Teknisistä ongelmista huolimatta opiskelijat näkivät potentiaalia tämän tyyppisessä sovelluksessa. He antoivat paljon hyviä ehdotuksia, miten sovellusta voisi kehittää. Ehdotukset koskivat karttatoimintoja ja tehtävän pituutta. Aluekävelyyn meni paljon aikaa ja opiskelijat ehdottivat sen lyhentämistä. Lisäksi sovelluksen toivottiin jatkossa toimivan kaikissa puhelimissa. Pilotoinnissa sovellus toimi vain Android-puhelimilla.

## Pohdinta

Virtuaalitodellisuutta hyödyntävät simuloitujen oppimisympäristöt ja niiden kehittäminen sosiaali- ja terveysalan opiskelijoille on lisääntynyt useamman vuoden ajan. Virtuaalitodellisuudessa luodaan immersiiivinen, aidon tuntuinen kokemus, jossa käyttäjä vietään ympäristöön luoden vahvan osallisuuden tunteen. Virtuaalisessa tai lisätyssä todellisuudessa harjoitellaan turvallisessa ympäristössä mm. potilaan hoitamiseen tai asiakkaan kohtaamiseen liittyviä asioita autenttisuutta jäljittelevissä ympäristöissä. (Aebersold ym. 2020; Saab ym. 2021.)

XR- teknologia soveltuu erilaisten työtehtävien harjoitteluun, mutta etenkin haastavien tilanteiden harjoittelusta hyödyttään virtuaalitodellisuudessa. Saman asian toistaminen ja asiaan tutustuminen virtuaalitodellisuudessa useampaan kertaan voi edesauttaa työtehtävän oppimista ja varmentaa oikean toimintatavan hallintaa oikeassa potilas/asiakastilanteessa sekä vähentää stressiä uusista tilanteista. (Foronda ym. 2020).

Pilotoinneista saadun palautteen perusteella virtuaalitodellisuuden ympäristöt koetaan hyvin eri tavalla. Tämä on todettu myös aiemmissa tutkimuksissa. Toiset opiskelijoista kokevat virtuaalitodellisuuden oppimisympäristön innostavana ja pelaaminen on sujuvaa (Fairén ym. 2020; Yu ym. 2021). Virtuaalisten lasien käyttö tuo uudenlaisen oppimiselämyksen opiskelijalle. Toiset opiskelijat kokevat suurimpina haittavaikutuksina VR-lasien käyttöön liittyvät tuntemukset, huonovointisuuden sekä huimauksen (Cvetković 2021; Mareta ym. 2022; Takala 2017). Lisäksi virtuaalipeleihin liittyvät mahdolliset toimimattomuus ja muut tekniset ongelmat häiritsevät oppimiskokemusta (Cvetković 2021) sekä vähentävät opiskelijoiden halukkuutta kokeilla virtuaaliympäristöön kehitettyjä pelejä.

Virtuaalitodellisuudessa hyödyistä tärkeimpinä voidaan nostaa esille saada opiskelijat osallistumaan opetukseen entistä paremmin ja mahdollisesti parantamaan oppimistuloksia (Lee 2022; Adhikari ym. 2021). Immersiivisen kokemusten myötä opiskelijat voivat olla varmempia opittuja taitoja kohtaan. Virtuaalitodellisuuden eri käyttömahdollisuudet mahdollistavat, ettei oppiminen ole aikaan ja paikkaan sidottua. Kehittämisen ja teknisen toimivuuden kannalta yhteistyö XR-tekniikan asiantuntijoiden sekä terveysalan koulutusorganisaatioiden asiantuntijoiden välillä on tärkeää. (Verkyul ym. 2019).

## Lähteet

- Adhikari, R., Kydonaki, C., Lawrie, J., O'Reilly, M., Ballantyne, B., Whitehorn, J. & Paterson, R. 2021. A mixed-methods feasibility study to assess the acceptability and applicability of immersive virtual reality sepsis game as an adjunct to nursing education. *Nurse Education Today*. Vol. 103, Article 104944. Doi: 10.1016/j.nedt.2021.104944
- Aebersold, M., Rasmussen, J. & Mulrenin, T. (2020). Virtual Everest: Immersive Virtual Reality Can Improve the Simulation Experience. *Clinical Simulation in Nursing*. Vol. 38, 1–4.
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability studies*, 4(3), 114–123.
- Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194), 4–7.
- Cvetković, D. 2021. Introductory Chapter: Virtual Reality. Teoksessa D. Cvetković (toim.) *Virtual Reality and Its Application in Education*. Lontoo: IntechOpen, 1–6.
- Fairén, M., Moyés, J. & Insa, E. 2020. VR4Health: Personalized teaching and learning anatomy using VR. *Journal of Medical Systems*. 44(94). Doi: 10.1007/s10916-020-01550-5
- Foronda, C., Fernandez-Burgos, M., Nadeau, C. Kelley, C. & Henry, M. (2020). Virtual Simulation in Nursing Education: A Systematic review Spanning 1996 to 2018. *Society for Simulation in HealthCare*. 15(1), 47–54.
- Lee, J.S. 2022. Implementation and Evaluation of a Virtual Reality Simulation: Intravenous Injection Training System. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(9). Doi: 10.3390/ijerph17228417
- Mareta, S., Thenara, J.M., Rivero, R. & Tan-Mullins, M. (2022) A study of the virtual



reality cybersickness impacts and improvement strategy towards the overall undergraduate students' virtual learning experience. *Interactive Technology and Smart Education*, 19 (4), 460481.

Saab, M., Hegarty, J., Murphy, J. & Landers, M. 2021. Incorporating virtual reality in nurse education: A qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Education Today*. Vol. 105, Article 105045.

Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 133(11), 1031–1032. Viitattu 27.3.2023.

Verkuyl, M. & Hughes, M. (2019). Virtual Gaming in Nursing Education: A Mixed-Methods Study. *Clinical Simulation in Nursing*, Vol. 29, 19–24.

Yu, M., Yang, M., Ku, B. & Mann, J.S. 2021. Effects of Virtual Reality Simulation Program Regarding High-risk Neonatal Infection Control on Nursing Students. *Asian Nursing Research*. 15(3), 189–196. Doi: 10.1016/j.anr.2021.03.002

# Kohti mahdollisuuksia ja niiden ylitse: Opiskelijoiden kokemuksia XR-oppimisympäristöistä

---

Riina Hakanen, Tiina Laakso, Eilia Leimala, Lotta Nakari

XR-teknologia on oppimisen uusi suunnannäyttjä, joka tulee muuttamaan opetuskulttuuria ja oppimisympäristöjä radikaalisti tulevaisuudessa. Osana PedaXR-hanketta Turun ammattikorkeakoulussa yli 400 sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijaa on päässyt pilotoimaan hankkeessa kehitettyjä XR-opetusmateriaaleja. Artikkelin kirjoittajat osallistuivat pilotointitilaisuuksiin keväällä 2023 ja havainnoivat opetustilanteiden etenemistä ja haastattelivat pilotointitilaisuuksiin osallistuneita opiskelijoita.

Artikkelissa käsitellään sairaanhoitajaopiskelija Noran, sosionomiopiskelija Katjan ja toimintaterapeuttiopiskelija Erikan kokemuksia erilaisista XR-pilottisäilytyksistä sekä tulevaisuuden visioista.

## Laajennettu todellisuus osana oppimista

XR (Extended Reality) eli laajennettu todellisuus on käsite, joka pitää sisällään erilaisia teknologisia ratkaisuja. Artikkelissa tutustutaan kahteen erilaiseen toteutukseen; virtuaalitodellisuuteen (VR= Virtual Reality) ja lisättyyn todellisuuteen (AR= Augmented Reality) opiskelijoiden kokemusten kautta. Virtuaalitodellisuudella tarkoitetaan teknologisesti luotua ympäristöä, jonka kautta on mahdollisuus kokea uudenlainen maailma esimerkiksi VR-lasien



**Kuva 1.** Katja, Mimmi ja Olivia Varissuon ytimessä.  
Kuva: Eilia Leimala

kautta. Lisätyllä todellisuudella tarkoitetaan tosielämän ympäristöön lisättyjä virtuaalisia objekteja jonkin sovelluksen kautta. (Hemminki-Reijonen 2021, 9–12.)

Opiskelijat pääsivät kokeilemaan erilaisia oppimiselejä. Sosionomiopiskelija Katja kävi opiskelijaryhmänsä kanssa tutustumassa Varissuon alueeseen AR-aluekävelysovelluksella. Sairaanhoidajaopiskelija Nora ja toimintaterapeuttiopiskelija Erika pääsivät tutustumaan VR-lasien kanssa virtuaalitodellisuuden maailmaan ja niihin kehitettyihin oppimiseleihin. Sairaanhoidajaopiskelijat kokeilivat nitroinfuusion liittyvää oppimiseleä ja toimintaterapeuttiopiskelijat tutustuivat eettisiin haasteisiin kohdatessaan asiakkaita.

## Oppimispelit parantavat itsevarmuutta ja innostavat oppimaan uutta

Opetukseen XR-pedagogiikka luo uudenlaisen mahdollisuuden oppia uusia tietoja ja taitoja sekä se rohkaisee oppimaan asioita turvallisessa ympäristössä. Virtuaalitodellisuus mahdollistaa kokemuksellisen ja mukaansatempaavan oppimiskokemuksen, jossa mahdollisuudet ovat lähes rajattomat. (Jäntti 2022, 14.)

Sairaanhoitajaopiskelija Nora ja toimintaterapeuttiopiskelija Erika toivat molemmat esiin näkökulmaa siitä, että oppimispelejä pelaamalla itsevarmuus asiakastilanteisiin lisääntyi. Nora toivoisikin, että virtuaalitodellisuudessa tapahtuvaa harjoittelua olisi tutkinnon aikana monipuolisesti erilaisissa tilanteissa, jotta itsevarmuus kehittyisi ja mahdollisten virheiden tekeminen asiakastyössä tulevaisuudessa vähenisi.

Oppimispeliharjoittelua toivottiin jo varhaisessa vaiheessa, jotta oikea-aikainen oppiminen tapahtuisi juuri ennen käytännön tositilanteita. Sairaanhoitajaopiskelija Nora toteaaakin, että erilaisia tilanteita on helpompi harjoitella ensin virtuaalimaailmassa, jonka jälkeen käytännön harjoituksissa on paljon varmempi olo.



**Kuva 2.** Nora testaamassa tulevaisuuden oppimiskäytänteitä. Kuva: Marju Lindholm

Nora kuvailee: “Se yksikin ylimääräinen harjoituskerta ilman fyysistä ihmistä, että jos se jotain antaa niin ainakin itsevarmuutta tehdä niitä asioita.”

Tämä rohkaisee opiskelijaa ja luo ammatillista itsevarmuutta oman alansa työkentälle. Lisäksi eri kulttuurien kohtaamisia sekä alueiden erilaisuuden ymmärtämistä on hyvä harjoitella ennen valmistumista tulevaan ammattiin.

Sosionomiopiskelija Katja näki AR-aluekävelyn oivana ja innovatiivisena oppimisen mahdollistajana ja hän tuokin esiin tärkeää näkökulmaa siitä, että toisilla käytäntö opettaa teoriaa paremmin. Erilaiset oppimistavat ovat osa opiskelijoiden arkea, sillä toiset oppivat asioita tekemällä ja toiset ehkä paremmin teoriaan perehtymällä. Toimintaterapeuttiopiskelija Erika koki ahaa-elämyksen siitä, että oppimispelin aikana aiemmin opittu teoriatieto yhdistyi pelatessa.

Erika sanoo: ”Tuli heti sillee, että näitähän mä olen harjotellut ja opiskellut et mitä nää pitää sisällään niin siin mieles tuli ahaa- elämys.”

Tämä oli hyvä havainto, sillä virtuaalitodellisuudessa oppijan aktiivisuus ja refleктоiva ajattelu aiemmin opittua kohtaan tukevat oppimista, jolloin myös oppimistulokset paranevat (Puranen 2019, 23).



**Kuva 3.** Erika etiikan pyörteissä.  
Kuva: Lotta Nakari

Opiskelijat vaikuttivat hyvin innostuneilta kokeilemistaan oppimispeleistä ja toivovatkien tällaisten mahdollisuuksien lisäämistä tulevaisuudessa osana tutkintoa. Näin mahdollisimman moni tuleva ammattilainen hyötyisi pelien tuomasta arvokkaasta oppimiskokemuksesta.

## Mikä ihmeen immersio?

Virtuaalitodellisuutta kutsutaan yleisesti immersiiiviseksi teknologiaksi. Immersio tarkoittaa sananmukaisesti uppoamista. Se on ihmisen syventymistä virtuaalitodellisuuden kokemukseen niin täysin, ettei hän tiedosta ulkopuolista maailmaa. (Hemminki-Reijonen 2021, 12.)

Pilotointitilaisuuksista sai sellaisen käsityksen, että opiskelijat olivat aidosti uppoutuneina peleihin. Kuvat ja materiaalit olivat kehitetty aidontuntuiseksi, jolloin oppimiskokemus tuntui autenttiselta. Kun opiskelijat pääsivät peleissä alkuun, unohtui kaikki muu ympärillä. Opettajilta tosin toivottiin lisää ”briiffausta” etukäteen, jotta peliin olisi päässyt sisälle jouhevammin.

Kolmesta pilotoinnista nitroinfuusiopeli vaikutti toimivammalta ammattilaisuuden ja konkretian harjoitteluun. Vaikka lääkeruisku vajoikin tyhjyyteen ei sairaanhoitajaopiskelija Nora jäänyt ihmettelemään, vaan jatkoi peliä rauhallisen tarmokkaasti eteenpäin.

Lisäksi Nora toteaa: ”Hyvin selkeä peli, siihen oli helppo uppoutua. Vaikka minua alkuun hämmensi, se meni hyvin nopeasti ohi, koska pelistä oli saatu sen näköinen, miltä lääkehuone visuaalisesti näyttää.”

Etiikkapeliä oli toimintaterapeuttiopiskelija Erikan mukaan paras pelata seisten. Välillä hieman huipatessa oli hyvä istuutua hetkeksi. Osalle VR-lasien käyttö voi aiheuttaa pahaa oloa, huimausta tai niskojen väsymistä (Hemminki-Reijonen 2021, 22).

**” Oppimispelissä sairaanhoitajan toimia voi harjoitella ja kerrata, jotta toimintatavoista tulee rutiini .**



**Kuva 4.** Katja, Mimmi ja Olivia – Sovelluspilotoijat vauhdissa.  
Kuva: Riina Hakanen

Syvä immersio voi auttaa rakentamaan yksilön identiteettiä. Voidaan puhua identiteettipelistä, jossa opiskelija voi kokeilla turvallisesti erilaisia representaatioita itsestään virtuaalimaailmassa. Tällöin hän voi harjoitella rooliaan niin työntekijän kuin asiakkaan näkökulmasta, mahdollistaen persoonansa eri puolien kehittymisen. Virtuaalimaailmassa ei tarvitse välittää fyysisistä ominaisuuksista eli siellä ihminen voi olla millainen haluaa. (Heminki-Reijonen 2021, 36.)

## **Monipuolinen XR-teknologia vastaa monenlaisiin tarpeisiin ja haasteisiin**

XR-teknologian hyödyntäminen osana opetusta mahdollistaa yhteisöllisyyden toteuttamisen jopa eri alojen kesken. Tällä tavoin moniammatillista yhteistyötä ja ymmärrystä voidaan edistää jo opiskeluvaiheessa. Toimintaterapeuttiopiskelija Erikan kuvaamat asiakaskäynnit ovat asiakastilanteita, joiden parissa työskentelee moniammatillinen tiimi.

Turun ammattikorkeakoulussa on paljon englanninkielisiä tutkinto-ohjelmia ja vaihto-opiskelijaliikennöinti on vilkasta. Sosionomiopiskelija Katja nosti esiin ajatuksen kielivalikon lisäämisestä AR-aluekävelysovellukseen. Tämä voisi myös integroida sosiaalialan vaihto-opiskelijoita Suomeen.

Katja visioi: ”Kielivalinnat, että siellä olisi ruotsi, arabia ihan kaikki. Jos vaikka haluaisit opastaa maahanmuuttajaa Varissuon alueella.”

Sairaanhoitajaopiskelija Nora toi terveydenhuollon näkökulmia esiin huolellisten aseptiikkakäytänteiden näkökulmasta, joten niiden osaamisen on oltava selkärangassa. Oppimispelissä sairaanhoitajan toimia voi harjoitella ja kerrata, jotta toimintatavoista tulee rutiini. Nora nosti esiin lääkkeiden kanssa toimimisen, sillä erilaisten lääkkeiden tunnistaminen ja käsittely ovat merkityksellisiä asioita potilasturvallisuudenkin kannalta.

## Osaamisaluealat rikkova osallistaminen

Toimintaterapeuttiopiskelija Erika kertoi, että pelissä sai käydä asiakkaan luona kotikäynnillä. Kotikäynti tarjosi mahdollisuuden pohtia asiakkaan osallistamista haastavissakin tilanteissa sekä silloin, kun asiakas ei ole halukas yhteistyöhön.

Sairaanhoitajaopiskelija Nora piti siitä, miten opiskelija saatiin osaksi fyysistä toimintaympäristöä. Hän koki saaneensa todentuntuisen oppimiskokemuksen lääkehuoneessa aseptiikan ja nitroinfuusion parissa. Sosionomiopiskelija Katja pohti osallistamisen näkökulmaa ja visioikin yhteistyöstä maahanmuuttajien kanssa. AR-aluesovelluksen kautta heitä voitaisiin tutustuttaa asuinalueeseensa sekä sen palveluihin.

**” Kotikäynti tarjosi mahdollisuuden pohtia asiakkaan osallistamista haastavissakin tilanteissa ja silloin kun asiakas ei ole halukas yhteistyöhön.**





**Kuva 5.** Nora – Kohti mahdollisuuksia ja niiden ylitse  
Kuvaaja: Marju Lindholm

## Mahdollisuksientäyteinen tulevaisuus

Tulevaisuudessa XR-tekniikan hyödyntämisessä vain mielikuvitus on rajana (Hemminki-Reijonen 2021, 36). Haastattelujen yhteydessä opiskelijat visioivat miltä tulevaisuuden oppimisympäristöt voisivat näyttää.

XR-tekniikka ja sen hyödyntäminen sopivat monipuolisesti erilaisten asiakasryhmien – ja tilanteiden kohtaamiseen. Toimintaterapeuttiopiskelija Erika toi esille ajatuksen virtuaalitodellisuuden hyödyntämisestä asiakasryhmille, joiden toimintakyky on rajoittunut. Virtuaalitodellisuuden avulla asiakkaalle voitaisiin mahdollistaa sellaisia kokemuksia, joita hän ei pääsisi muuten kokemaan. Sairaanhoidajaopiskelija Nora totesi, että terveydenhuollon ammattilaisen olisi tärkeää hahmottaa ihmisen anatomiaa. Haastattelussa visioitiin, että tähän voitaisiin XR-tekniikan avulla vastata.

Sosionomiopiskelija Katja nosti esiin väkivallan uhkaan varautumisen ja lastensuojelun rajoitustoimenpiteiden käytön.

Katja miettii: ”Pystyisikö sitä vaikka käyttämään harjoituksissa haastaviin tilanteisiin, jotka ei ole ihan arkipäivää, kuten lastensuojelun kiinnipidoissa?”

Hän myös pohti voisiko vastaavin menetelmin tulevaisuudessa kouluttaa alan ammattilaisia. Katja visioi, että aluekävelysovelluksen avulla voitaisiin esitellä aluetta ja sen palveluja uusille asukkaille. Lisäksi Katja piti hyvänä oppimisen kannalta, että pelissä pystyi pohtimaan alueen palvelujen toimivuutta eri väestöryhmille sekä kuinka stereotyypiat voivat vaikuttaa lähiön maineeseen.

Kenties 2030-luvulla opiskelijat voivat jo unohtaa käyttävänsä XR-tekniologiaa ja kokea olevansa lähes todellisuutta vastaavasti mukana esimerkiksi konserteissa tai tapaamassa kaukaisia sukulaisia. XR muuttaa pysyvästi arkeamme, kaupankäyntiä ja työskentelyämme. Lopulta teknologiavisionäärien hahmottelemassa metaversumissa digitaalista todellisuutta ei voi enää erottaa fyysisestä todellisuudesta. (Jokitalo 2022,1.) Voidaankin todeta, että XR-tekniologialla pystytään toteuttamaan innovatiivisia ja todentuntuksia oppimisen ja opetuksen mahdollisuuksia (Haaga-Helia 2023).

## Lähteet

Haaga-Helia 2023. PedaXR-hankkeen webinaari: XR-tekniologian mahdollisuudet, trendit ja tulevaisuuden näkymät 6.3. klo 13-15. Viitattu 24.4.2023. [PedaXR-hankkeen webinaari: XR-tekniologian mahdollisuudet, trendit ja tulevaisuuden näkymät 6.3. klo 13-15 | Haaga-Helia](#)

Hemminki-Reijonen, U. 2021. Virtuaalitodellisuus oppimisessa – opas opettajille. Oppaat ja käsikirjat 2021:3. Opetushallitus. Viitattu 13.4.2023. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Virtuaalitodellisuus\\_oppimisessa.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Virtuaalitodellisuus_oppimisessa.pdf)

Jokitalo, J. 2022. Muutos todellisuudesta laajennettuun todellisuuteen- digitalisaation uusi aalto avaa liiketoimintamahdollisuuksia. Viitattu 15.4.2023. <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/blogit/2022/muutos-todellisuudesta-laajennettuun-todellisuuteen>

Jäntti, S. 2022. Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen oppimisessa. Pro gradu -tutkielma. Informaatiotekniologian tiedekunta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Viitattu 13.4.2023. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/82006/URN%3aNB%3afi%3ajyu-202206233610.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kananen, A. 2019. XR- ja VR-oppimiseen on tekniikkaa, tutkimusta kaivataan. Viitattu 24.4.2023. [XR- ja VR-oppimiseen on tekniikkaa, tutkimusta kaivataan - JYUnity](#)

Puranen, T. 2019. Virtuaalitodellisuuden käyttö koulutuksessa ja sen vaikutukset oppimiseen. Kandidatututkielma. Informaatiotekniologian tiedekunta.

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Viitattu 13.4.2023. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/66831/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201912165323.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Turku AMK 2021. Peda XR-Uusi teknologia- uusi osaaminen- uusi pedagogiikka XR. Viitattu 24.4.2023. <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/hae-projekteja/pedaxr-uusi-teknologia-uusi-osaaminen-uusi-pedagog/>

# Yhdessä uutta kohti: kokemuksia hoitotyön XR-sisältöjen moniammatillisesta kehittämisestä

---

Taina Romppanen, Arja Korhonen, Kirsi Lokkila,  
Virpi Neuvonen, Sanni Vuorinen, Kyösti Koskela

Hoitotyön XR-sisältöjen moniammatillinen kehittäminen oli ammatillisesti merkittävä, mielenkiintoinen prosessi. KAMK:ssa on vahvaa kokemusta XR-tekniikan kehittämisestä [Clever Simulation Entertainment \(CleverSE\)](#) -pelinkehitystiimin toimesta. Myös hoitotyön koulutuksessa on kokemusta virtuaalitodellisuus (VR) pelien kehittämisestä esimerkiksi sotien digitalisaation opiskeluun (Romppanen 2021) sekä nuorten ammatilliseen kuntoutukseen (Romppanen ym. 2022). Osaaminen oli kuitenkin painottunut varsin pitkälti PedaXR-hankkeessa KAMK:n projektipäällikkönä toimivan opettajan vastuulle.

PedaXR-hankkeen myötä haluttiinkin tehostaa XR-tekniikkaan liittyvää kehitystä ja innostaa uusia opettajia. Kehitystyöhön lähti mukaan neljä hoitotyön opettajaa ja haavahoitaja Kainuun hyvinvointialueelta. Kehitetyt opetussisällöt ovat hoitoelvytyksen ja haavanhoidon VR-pelit, lääkehoidon turvallisuuden opiskeluun Matterportilla tehty opetussisältö ja Microsoftin HoloLenseillä tehty opetussisältö leikkaushoitotyön opiskeluun. Sisältöjen teknisestä toteutuksesta vastasi CleverSE ja projektipäällikkö osallistui kaikkien sisältöjen kehittämiseen.

## Uuden äärellä

Hoitotyön asiantuntijoiden motiivi lähteä mukaan uuteen, itselle vieraaseen kehitystyöhön lähti sekä vahvasta intohimosta omaa substanssia kohtaan että kiinnostuksesta kehittää uusia opetus- ja opiskelumenetelmiä. Tällä haluttiin myös uutta intoa omaan työhön.

"... kollega höynäytti mukaan"

"Kaikki uusi aina kiinnostaa, jos siitä saisi uutta potkua omaan työhön"

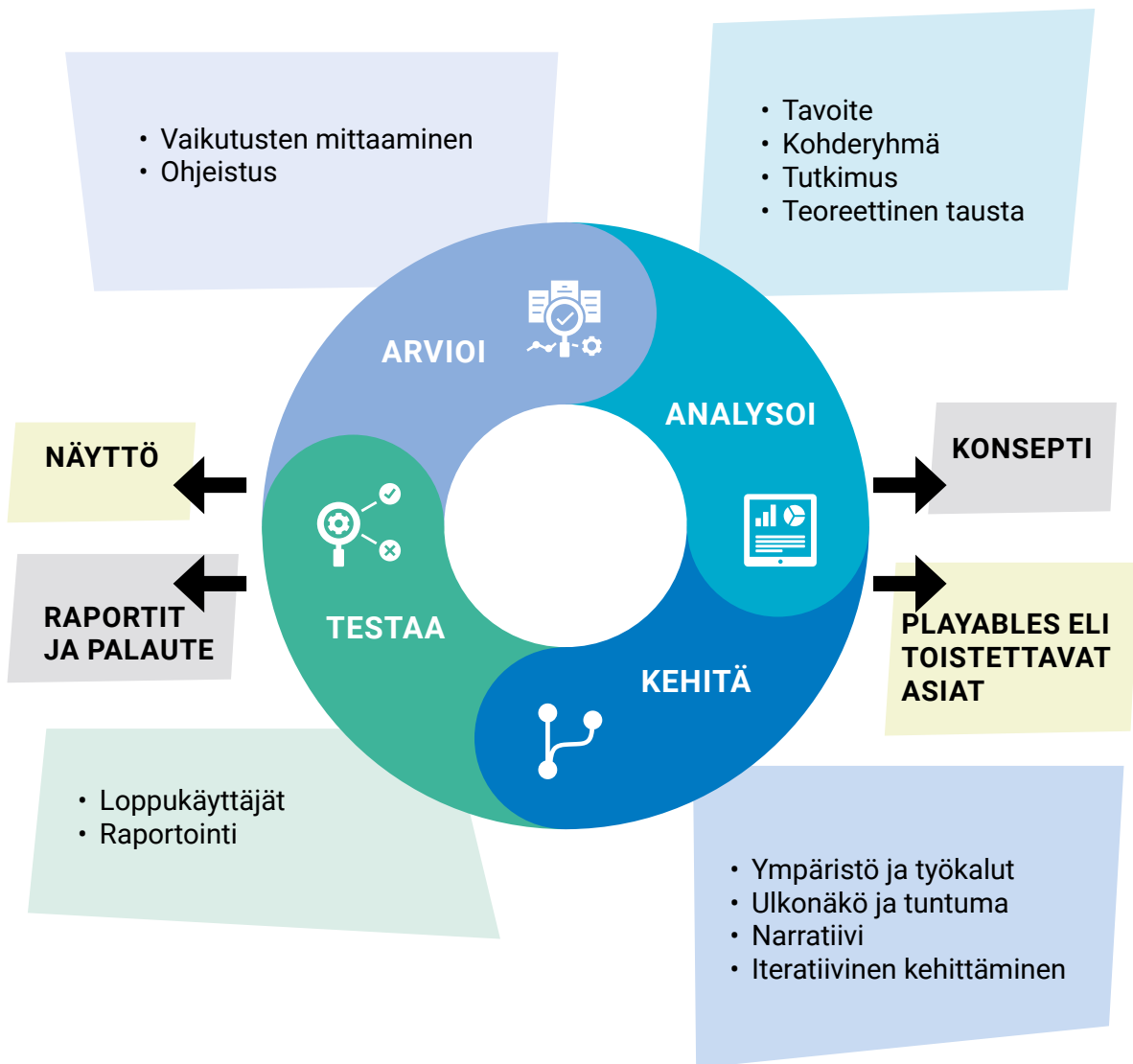
"Innostuin välittömästi ja pidättelemättömästi. Olin aiemmin haaveillut vain mielessäni..."

Erityisiä ennakko-oletuksia ei hankkeen alussa uusilla toimijoilla ollut. Usko ammattilaisten osaamiseen oli vahva ja yhteistyötä odotettiin mielenkiinnolla, mutta myös hieman epävarmana omasta osaamisesta. Osalle hanketyö oli täysin uutta.

"Mielenkiinnolla odotin yhteistyötä pelialan henkilöiden kanssa."

"Hankkeen nimi PedaXR kuulosti hienolta, mutta teki oloni hieman epävarmaksi: onko minulla kompetenssia toimimaan virtuaalitodellisuuden maailmassa."

**" Usko ammattilaisten osaamiseen oli vahva ja yhteistyötä odotettiin mielenkiinnolla, mutta myös hieman epävarmana omasta osaamisesta.**



**Kuva 1.** Hyötypelien suunnittelun ja kehittämisen keskeiset vaiheet (mukaihen Korhonen, Ravelin & Halonen 2019.).

## XR-sisältöjen kehittäminen

Hoitotyön XR-teknologisten opetussisältöjen kehittämisessä edettiin soveltaen Korhosen, Ravelinin ja Halosen (2019) kuvaamaa hyötypelien suunnittelun ja kehittämisen vaiheiden prosessia.

Hyötypeljä kehitettäessä on tärkeää tuntea aihe ja kohderyhmä hyvin sekä hyödyntää alan asiantuntijoita (Korhonen, Ravelin & Halonen 2019). Hanketyöhön osallistuneilla opettajilla on tiiviit työelämäkontaktit sekä ajantasainen substanssiosaaminen. Lisäksi haavahoitaja oli tiiviisti mukana haavapelin kehitystyössä. Opettajat tuntevat sisältöjen tulevat loppukäyttäjät eli hoitotyön opiskelijat ja opettajat sekä aiheiden opetuksen reunaehdot hyvin. Sen sijaan osaaminen XR-teknologiasta ja hyötypelien kehittämisestä oli hankkeen alussa vähäistä eikä kukaan ollut aiemmin hyödyntänyt XR-tekniologiaa työssään.

XR-sisältöjen suunnittelu alkoi yhteisen käsityksen luomisella kehitettävistä opetussisällöistä ja substanssiasiantuntijoiden perehdyttämällä käytettäviin XR-tekniologioihin sekä hyötypelien suunnittelun periaatteisiin, mahdollisuuksiin ja rajoituksiin. Suunnittelussa on huomioitava muun muassa käytettävissä oleva aika sekä taloudelliset resurssit. Lisäksi on määritettävä yleiset graafiset ja tekniset asiat, ympäristö, pelin tunnelma, ulkoasu ja tarina. (Korhonen, Ravelin & Halonen 2019.) Näistä asioista keskusteltiin ja linjaukset määriteltiin yhteistyössä hoitotyön ja CleverSE:n ammattilaisten kesken. Suunnitteluun otettiin mukaan myös opiskelijoita. Samalla kun käsikirjoituksia työstettiin, aloitettiin jo pelin toteuttaminen esimerkiksi mallintamalla tarvittavaa välineistöä. Sisällön suunnittelu ja toteutus etenivät siis osin limittäin.

Kehitettävät hyötypelit on testattava loppukäyttäjillä ja heidät on tärkeää ohjata hyvin pelin käyttämiseen. Tämän tueksi on hyvä tuottaa protokolla. (Korhonen, Ravelin & Halonen 2019.) PedaXR-hankkeessa kehitetyt XR-sisällöt pilotoitiin hoitotyön opiskelijoiden kanssa ja heiltä saatujen palautteiden perusteella sisältöjä kehitettiin. Pilotointien jälkeen sisältöjen hyödyntämiseen opetuksessa kehitettiin selkeät ohjeet. Näissä hyödynnettiin samaa mallia kuin aiemmin KAMK:n toimesta tuotetuissa ohjeissa (Romppanen 2021, Romppanen ym. 2022) eli ne ohjaavat kehitetyn sisällön tekniiseen käyttöön ja antavat tukea sekä vinkkejä soveltamiseen. Käyttäjällä on

kuitenkin aina myös mahdollisuus käyttää kehitettyä sisältöä omalla, itselleen sopivalla tavalla.

Hyötypelin kehittäminen on iteratiivinen prosessi, jossa samasta pelistä voidaan kehittää uusia versioita ja oppia aiemmista vaiheista (Korhonen, Ravelin & Halonen 2019). Kaikki nyt kehitetyt XR-teknologiset opetussisällöt tulevat käyttöön kehitystyöhön osallistuneiden opettajien toimesta ja niiden käyttöön ohjataan myös muita opettajia. Jatkossa nyt kehitettyjä sisältöjä voidaan jatkokehittää esimerkiksi uusissa hankkeissa.

## Kaksi eri maailmaa kohtasivat

Hoitotyö ja peliala ovat monella tavalla kuin kaksi eri maailmaa. Projekti-päällikköä lukuun ottamatta tämä kehitystyö oli hoitotyön asiantuntijoille ensimmäinen kokemus yhteistyöstä pelialan kanssa. CleverSE:n kehitystiimi on tottunut työskentelemään eri alojen ammattilaisten kanssa ja asiakaslähtöinen kehitystyö on tuttua. Jokainen ala sisältää kuitenkin omat erikoispiirteensä, jotka vaikuttavat pelinkehitysprosessin etenemiseen, mikä huomattiin tässäkin hankkeessa. Hoitotyössä moni asia vaikuttaa kokonaisuuteen eikä yksiselitteisiä vastauksia välttämättä ole. Pelikehityksessä ja ohjelmoinnissa liikutaan taas täysin mustavalkoisella alueella, ja kaikille asioille on oltava rikkomattomat säännöt. Kaikki pelissä tapahtuvat asiat ovat siis joko tosia tai epätosia, tai koodikielellä nolliä ja ykkösiä.

”Aluksi yhtä tuskaa. Vei aikaa ymmärtää, miten real haavanhoito saadaan pelimaailmaan ja siitä tulee vielä onnistunut ja toimiva. Piti ensin opettaa insinöörit puhumaan haavaa ja sitten itse nöyrtyä ymmärtämään pelimaailmaa.”

”...välillä roolit yhteiskehittäjän ja opettajan välillä ovat menneet sekaisin, ja on unohdettu, että toimitaan pelialan asiantuntijoiden eikä hoitotyön opiskelijoiden kanssa...”

”Monialainen työskentely on avannut silmiäni esimerkiksi yhteisen kielen löytämisen merkityksestä täysin erilaisten alojen yhteensovittamisessa.”

Pelitiimin näkökulmasta erityisen haastavaa oli sääntöjen ja taulukoiden toteuttaminen peliohjelmoinnin mahdollistamiseksi ja fysiologisten



reaktioiden sekä elimistön toiminnan kategorisointi niin, että se noudattaa peli- ja ohjelmointikielien sääntöjä. Tämä vaatiikin varsin syvällistä perehtymistä kehitettäviin aihealueisiin. Graafikot ja koodarit ovat siis esimerkiksi perehtyneet varsin syvällisesti haavanhoidon perusteisiin ja oppineet oikeat toimintamallit erilaisissa elvytystilanteissa. Kehitystyö on myös kehittänyt kykyä muuntaa monimutkaisia elimistön reaktioita muotoon, joka toimii ohjelmointikielien kanssa.

”Olemme myös oppineet, että elvytystilanteessa paras toimintamalli on laittaa ”Staying Alive” soimaan oikean rytmin löytämiseksi ja että hopeapohjainen silikonivaahtosidos on haavanhoidon huijauskoodi, ja parantaa melkein haavan kuin haavan.”

Hoitotyön asiantuntijat pääsivät siis astumaan itselleen uuteen maailmaan, josta ei aluksi ollut juurikaan ymmärrystä: millaista sisältöä peliin voi tuottaa ja millaisena se toteutuu. Myös kokemus hanketyöstä kehittyi, kynnys osallistua siihen jatkossa laski ja omaan työhön sai uutta potkua.

”Tämä oli vasta alkua eli jonkunlaista oman toiminnan pilottia.”

”Olen enemmän kuin kiinnostunut työskentelemään vastaavan kehitystyön parissa tulevaisuudessa.”

”Matka on ollut todella inspiroiva ja työviihtyvyyttäni vahvistava. En osannut aavistaakaan, miten tämä työtehtävä veisi minut mukanaan.”

Hoitotyön ammattilaisten teknologinen osaaminen sekä luottamus omiin kykyihin kehittyi hanketyön myötä. Uudet teknologiat olivat aluksi täysin vieraita, mutta ne otettiin varsin nopeasti haltuun. Myös pedagoginen osaaminen syveni ja uusilla innovaatioilla nähtiin olevan aidosti paikkansa koulutuksessa, myös työelämän näkökulmasta.

”Olen oppinut mitä XR-teknologia on, niinkin simppeliä. Olen oppinut miten opetus voi olla monimuotoista ja tukea erilaisia oppijoita – tämä on erityisen tärkeää.”

”Entisillä menetelmillä ei tee mieli enää opettaa”

”Plussaa mukava porukka ja kokemus, että voidaan työelämän kanssa olla mukana erilaisissa projekteissa myös täysin uudella tavalla”

”Ennakkoluuloisesti tai -luulottomasti vaan mukaan. Porukassa oppii väkisin ja sieltä voi löytää itselle aivan jotain uutta, jota ei ole koskaan ajatellut tekevänsä tai osaavansa.”

## Joskohan minäkin...

Lopuksi terveiset hoitotyön opettajille, joilla ei ole vielä kokemusta XR-tekniikan kehityksestä. Samoja kokemuksia voidaan varmasti soveltaa myös muilla aloilla.

Hoitotyö sisältää paljon tilanteita, jotka ovat esimerkiksi haastavia järjestää tai vaarallisia joko potilaan tai hoitohenkilökunnan kannalta. XR-tekniikka tarjoaa opetuksen tueksi uuden keinon lisätä opetuksen realismia sekä uudenlaisen tavan ohjata erilaisiin työtehtäviin. XR-tekniikka saattaa helposti näyttytyä uusille käyttäjille futuristiselta, ja sisällön kehittäminen näille uusille tekniikoille voi tuntua haasteelliselta. Työkalut sisällöntuotantoon kuitenkin kehittyvät koko ajan, ja immersivisen XR-sisällön toteutus tulee lähitulevaisuudessa olemaan yhtä helppoa kuin PowerPoint-esityksen toteutus on tänä päivänä. XR-tekniikat opetuksessa ovat tulevaisuutta, joten kannattaa olla mukana varhaisessa vaiheessa, jotta tekniikaloikka seuraavalle tietoisuuden tasolle ei pääse yllättämään. Siis:

”Älä sinä ope epäröi, ota rohkeasti ja avoimin mielin vastaan tekniikan tarjoamat mahdollisuudet ja hyödyt tilaisuuden eteen tullessa”

**” XR-sisällön toteutus tulee lähitulevaisuudessa olemaan yhtä helppoa kuin PowerPoint-esityksen toteutus on tänä päivänä.**

## Lähteet

Korhonen T., Ravelin T. & Halonen R. 2019. Development of a serious game as a method to support youth work: A case study. GamiFIN Conference 2019, Levi, Finland, April 8–10. Luettu 20.3.2023.

Romppanen T. 2021. Virtuaalinen pulmahuone. Julkaisussa: Harmoinen P, Ruotsalainen A-L, toim. Avointa ja digiä. Opettajan ohjekirja opetuksen suunnitteluun ja kehittämiseen. Vantaa: Laurea-ammattikorkeakoulu, Laurea Julkaisut 160, s. 40–51. Luettu 17.3.2023.

Romppanen, T., Koivisto, J-M., Nykänen, K., Maunula, J., Koskela, K., Varjonen, K. & Kauhanen, E. 2022. Learning Life – Mysteeri 24/7. Virtuaalinen pakopeli nuorten ammatilliseen kuntoutukseen ja ohjaukseen. Kela. Kuntoutusta kehittämässä, 32. Luettu 17.3.2023.

# **Koulutusta, kohtaamisia ja verkostoitumista PedaXR-hankkeessa**



# Koulutusta ja webinaareja

Merja Drake & Outi Kärkkäinen

PedaXR-hankkeen yhtenä tavoitteena oli lisätä korkeakoulujen henkilökunnan ja opiskelijoiden tietoa XR-tekniikan mahdollisuuksista koulutuksessa ja opiskelussa. Hankkeen aikana järjestimme opettajille, opiskelijoille ja suurelle yleisölle tarkoitettuja koulutustilaisuuksia ja webinaareja. 360 kamerakoulutusta järjestimme sen vuoksi, että se on melko helppo tapa aloittaa VR-sisältöjen tekeminen. Webinaareja järjestimme saadaksemme mukaan myös suurta yleisöä. Huomasimme myös, että vaikka Covid-19 kokoontumisrajoitukset olivatkin poistuneet, ihmisiä oli todella vaikea saada paikan päälle seuraamaan asiantuntijaluentoja.

## Kamerakoulutuksilla alkusysäys sisältöjen tekemiseen

Järjestimme neljä 360-kamerakoulutusta, kaksi Helsingissä ja kaksi Turussa. Molemmat tilaisuudet pidettiin syksyllä 2022. Koulutuksissa käytiin läpi 360-kameran perusteet. Lisäksi opiskeltiin kameran parittamista kännykälle ja lähikuvauksen haasteita. Koulutuksen tavoitteena oli saada esimerkkejä siitä, kuinka 360-videoita ja kuvia voidaan hyödyntää virtuaalitodellisuuden sisältöjen tekemisessä. Koulutuksessa hyödynsimme Insta 360-kameraa.

Koulutus lähti liikkeelle tutustumalla Insta 360-kameraan ja sen ohjelmalliseen toimintaan kuten kameran asetuksiin, virtaan, akkuihin, lataamiseen ja valikossa liikkumiseen. Kuvaamisen jälkeen opastusta sai siihen, kuinka kuvia voidaan käsitellä Adoben Premier ohjelmalla ja kuvien käyttämistä Unityn pelimoottorissa. Lopuksi aiheena oli 360-sisältöjen katsominen Oculus Quest VR-laseilla.

360-kuvia voidaan käyttää useilla eri alustoilla, joiden avulla sisältöjen muokkaaminen on suhteellisen vaivatonta. Itse kokeilimme hankkeessa Unityn lisäksi muun muassa 360 Virtual Vistaa, jonka avulla kuviin pystyi upottamaan myös tekstiä ja kyselyitä. Myös suomalaiset yritykset tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia tehdä 360-kuvista virtuaalisisältöjä kuten Thing-Link, 3DBear, VirtualDawn ja CTRL Reality. Ne kuitenkin edellyttävät, että materiaalit tallennetaan heidän alustoilleen.

## Menestyksekkäät webinaarit

Taisimme osua asian ytimeen, kun keväällä 2022 ryhdyimme järjestämään teemasta webinaareja, sillä saimme osallistujia yli odotusten. Kaiken kaikkiaan järjestimme hankkeen aikana neljä webinaaria. Ensimmäinen webinaari järjestettiin maaliskuussa 2022 teemalla ”XR-teknologia NYT”. Webinaarissa käsiteltiin XR-teknologian nykyisiä käyttökohteita, mahdollisuuksia, laitteita ja ohjelmistoja ja sitä, kuinka VR- ja AR-teknologioita voisi hyödyntää tulevaisuudessa koulutuksessa. Webinaarin vetäjinä toimivat lehtori Raine Kauppinen, yliopettaja Merja Drake ja VR/AR asiantuntijat Jani Lindblad ja Jere Ranta Haaga-Helia ammattikorkeakoulusta. Heillä kaikilla oli oma puheenvuoro webinaarissa. Raine Kauppinen kertoi XR-teknologian nykyisistä mahdollisuuksista, Jani Lindblad ja Jere Ranta esittelivät XR-teknologian laitteita ja ohjelmistoja, ja Merja Drake valotti lopuksi yleisölle XR-teknologian tulevaisuuden näkymiä. Lisäksi Metropoliin Janina Rannikko piti yleisesityksen siitä, mitä XR-teknologia ylipäätään tarkoittaa. Webinaarissa oli kuulolla 60 osallistujaa.

Toinen webinaari järjestettiin joulukuussa 2022 ja sen aiheena oli ”Kokeilun kohti XR-sisältöjä”. Tässä webinaarissa esiteltiin hankkeessa kehitettyjä XR-sovelluksia. Teknologia-asiantuntija Santeri Saarinen Metropoliasta esitelti puheenharjoittelusovelluksen pilottiversiota, joka on pelillistetty pilotti erilaisten esitystilanteiden harjoitteluun animaation keinoin toteutetun reagoivan yleisön edessä. Peli mahdollistaa palautteen saamisen ja immersiiivisen oppimiskokemuksen. Lehtorit Taina Romppanen ja Virpi Neuvonen Kajaanin ammattikorkeakoulusta esittelivät WounEd-haavanhoitosovellusta. Haavanhoitopeliä käytetään havainnollisen ja immersiiivisen oppimismetodin hyödyntämiseen haavanhoidossa, jossa tositilanteiden harjoittelu

on haastavaa. Projektiasiantuntija Jani Lindblad Haaga-Heliasta kertoi paikkatietoa ja luontokokemusta yhdistävästä mobiilista AR-sovelluksesta ja sen toteuttamisesta ja siitä, miten hyödyntää paikkatietoja ja pelillistää luontokokemusta lähiluonnossa liikkussa. Sovelluksen tavoitteena on aktivoida lapsia liikkumaan vanhempien kanssa luonnossa ja oppimaan samalla hausalla tavalla eri elämistä, niiden tuntomerkeistä ja elintavoista. Lopuksi lehtorit Tiina Laakso ja Anu Kuikkaniemi Turun ammattikorkeakoulusta esittelivät virtuaalitekniikkaa hyödyntäen kehitetyn sovelluksen, joka auttaa eettisen päätöksenteon oppimisesta virtuaalisessa kotiympäristössä. Sovelluksen avulla havainnoidaan eettisyyttä ja vuorovaikutusta terveydenhoitoalan kotikäynnillä kolmen erilaisen asiakastilanteen näkökulmasta. Virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty havainnollistamaan todentuntuisia, haastaviakin vuorovaikutustilanteita ja oppimaan erilaisia ratkaisuja näihin. Joulukuun webinaariin osallistui noin neljäkymmentä henkilöä.

Maaliskuussa 2023 järjestettiin webinaari aiheesta ”XR-tekniikan mahdollisuudet, trendit ja tulevaisuuden näkymät”. Webinaarissa kuultiin kolmen yrityksen puheenvuorot: Kim Härkönen Varjo Oy:stä kertoi tuoreimmista XR-sovelluksista liike-elämässä ja siitä, miltä XR-tekniikat voivat näyttää vuonna 2032. Sulava Oy:n Miska Kytön puheenvuoro käsitteli tulevaisuuden hybridiopiskelua Metaversessä ja käytännön esimerkin XR-tekniikan hyödyntämisestä koulutuksessa antoi Jukka Sihlman Avosylin Oy:stä kertoessaan Kohtaaminen lapsen silmin -sovelluksesta, jonka avulla asetetaan lapsen asemaan virtuaalisuuden avulla. Jani Lindblad Haaga-Heliasta kertoi webinaarin lopuksi vielä keinoälyn hyödyntämisestä kuvan koodin toteutuksessa. Webinaariin osallistui yli 70 henkilöä.

Hankkeen viimeinen webinaari järjestettiin huhtikuussa 2023 ja sen aiheena oli ”Miten uusi tekniikka haastaa opetusta? Webinaarin aluksi Santeri Saarinen Metropolista kertoi, mikä metaversumi oikein on. Yrityspuheenvuorossa Jussi Kajala 3DBear Oy:stä kertoi metaversumista oppimisympäristönä, sen tuomista pedagogisista hyödyistä ja uusista mahdollisuuksista. Tiina Laakso Turun ammattikorkeakoulusta toi esille uuden tekniikan haasteita puheenvuorossaan: ”XR-pedagogiikkaa luokkahuoneeseen – opettaja kuutamolla ja tekniikka takkuilee”. Webinaarin viimeisen puheenvuoron pitivät Kyösti Koskela ja Taina Romppanen Kajaanin ammattikorkeakoulusta. He kertoivat käytännön esimerkkien kautta kokemuksiaan

leikkaushoitotyön opetussisällön tuottamisesta HoloLenseille. Hankkeen viimeiseen webinaariin osallistui yli 50 henkilöä. Webinaarin lopuksi osallistujilta kysyttiin vielä tulevaisuutta silmällä pitäen, mistä XR-teknologiaan liittyvästä aiheesta he jatkossa toivovat webinaareja.

## Itsekoulutusmateriaali verkossa

Kokosimme myös verkkoon [itseopiskelumateriaalia](#). Materiaali on tarkoitettu kaikille aiheesta kiinnostuneille itseopiskeluun. Sivuilta löytyvät osiot: Mitä on XR-teknologia, Ideasta toteutukseen, Käytännössä huomioitavaa, Esimerkkejä, XR-teknologian laitteita, ohjelmistoja ja alustoja, Pedagogiikka, Webinaaritallenteet, Verkostoidu sekä Sanasto. Mitä on XR-teknologia -osiossa kerrotaan käytännönläheisesti tekstin, kuvan ja videon keinon laajennetun todellisuuden käsitteestä ja sitä hyödyntävästä XR-teknologiasta, sen hyödyistä koulutuksessa ja oppimisessa, nykyisistä käyttökohteista ja tulevaisuuden mahdollisuuksista. Alasivulta löytyy vastaus kysymykseen: Mikä on metaversumi?

Käytännössä huomioitavaa -osiossa on kerrottu XR-teknologiaan liittyvistä teknisistä haasteista, hankkeessa toteutettujen pilottisovellusten tekemisessä sekä XR-teknologiaan liittyvän laitekannan moninaisuudesta. Case-esimerkkinä on esitelty Oculus Quest -virtuaalilasien käyttöönoton historiaa ja nykypäivää.

Ideasta toteutukseen -osiossa on esitelty kahden hankkeessa toteutetun sovelluksen tekemisen prosessi (NatureAR ja Simulaatio-ohje). Lisäksi osiosta löytyy hankkeen 1.12.2022 webinaarissa pidetyt esitykset toteutetuista sovelluksista: WounEd-haavanhoitopeli, jota käytetään havainnollisen ja immerstiivisen oppimismetodin hyödyntämiseen haavanhoidossa (KAMK), NatureAR-mobiilisovellus, joka hyödyntää paikkatietoja ja pelillistää luontokokemusta lähiluonnossa liikkuesssa, virtuaalinen puheenharjoittelu-sovellus; pilotti erilaisten esitystilanteiden harjoitteluun animaation keinoin toteutetun reagoivan yleisön edessä (Metropolia) ja virtuaalitodellisuutta hyödyntävä sovellus eettisyyden ja vuorovaikutuksen havainnointiin terveydenhoitoalan kotikäynnillä kolmen erilaisen asiakastilanteen näkökulmasta (Turku AMK).



Esimerkkejä-osiossa esitellään laajasti XR-tekniologian käyttökohteita ja avataan sitä, miksi virtuaalitodellisuutta on hyödyllistä käyttää oppimisympäristönä. Osiossa kerrotaan myös lisätyn todellisuuden eli AR-tekniologian hyödyntämisestä mm. teollisuudessa ja annetaan esimerkki siitä, miten XR-tekniologiaa on hyödynnetty koulutuksessa osaamisen tunnistamisessa. Osioon kuuluu myös erillinen XR-tekniologian laitteiden, ohjelmistojen ja alustojen esittely.

Pedagogiikka-osiossa löytyy tietoa XR-tekniologian käyttöön linkittyvästä pedagogiikasta ja siitä, mitä XR-sovellusten opetusikäytössä on hyvä ottaa huomioon. Sivuilta löytyy myös hankkeen webinaarien tallenteita ja tietoa hankkeessa käyttöön otetusta HXRC Network -alustasta, jonka tarkoituksena on verkostoida Suomen XR-alan toimijoita ja yhdistää XR-alan osaajia tarvitsijoihin.

Itseopiskelumateriaalista löytyy myös sanasto-osio, jossa on selitetty XR-tekniologiaan liittyvät keskeiset käsitteet. Vastaavaa sanastoa suomeksi ei taida muualta löytyä.

# Tapauksia ja vierailuja

**Merja Drake, Anu Kuikkaniemi, Outi Kärkkäinen,  
Tiina Laakso, Nora Lappalainen, Ulla Niittyinperä**

Koska XR-teknologia on varsin laaja aihealue, tarvitsivat myös projekti-ryhmäläiset tietoa siitä, millaisia uusia teknologiota, alustoja ja mahdollisuuksia suomalaisilla yrityksillä on tarjolla. Siksi järjestimme useita vierailuita yrityksiin ja muiden korkeakoulujen XR-keskuksiin ja -labeihin. Kävimme tutustumassa myös Savon ammattiopiston immerssiiviseen opetustilaan Siilinjärvellä. Halusimme antaa myös opettajille ja opiskelijoille mahdollisuuden tutustua ja kokeilla erilaisia alustoja ja XR-teknologian laitteita, joten kutsuimme joukon suomalaisia yrityksiä Haaga-Heliassa esittelemään laitteita ja alustoja.

## Show Room Haaga-Heliassa

Yritysten Show Room järjestettiin Haaga-Heliassa keväällä 2022. Omia tuotteitaan esittelemässä olivat muun muassa Arilyn, Softability, Glue sekä Virtual Dawn. Samassa tilaisuudessa esittelimme myös omia tekemiämme sisältöjä.

Arilyn ohjelmistoilla voi tehdä mobiililaitteille lisätyn todellisuuden toteutuksia. Esimeriksi kännykällä voi osoittaa QR-koodia, joka avaa sisälön todelliseen ympäristöön. Lisäksi Arilyn tarjoaa asiakkailleen valmiita virtuaalisia Show Roomeja ja taidegallerioita. Arilyn ohjelmistojen avulla voi tehdä myös AR-teknologiaan perustuvia mainoksia, joita voi katsella esimerkiksi kännykän avulla.

Glue esitteli omaan virtuaalista alustansa, joka mahdollistaa virtuaaliset kokoukset, koulutukset ja tiimipalaverit siten, että kohtaamisissa hyödynnetään avattaria. Käyttökokemus oli aika hauska, koska avattaren suu liikkui puheen tahdissa ja puhujan kädet heiluivat. Kokoustilan whiteboardiin pystyi piirtämään ja piirretyn esitteen pystyi ottamaan käteen ja pyörittelemään sitä. Vaikka avattaret vielä tässä vaiheessa heiluivat ilmassa, oli käyttökokemus varsin realistinen. Oli kuin olisimme olleet samassa tilassa, vaikka muut osallistujat olivat kuka missäkin.

Virtual Dawn tarjoaa alustan ja työkaluja virtuaalitodellisuuden sisältöjen luomiseksi. Heillä on alustallaan lukematon määrä vapaasti käytettävää koulutusmateriaalia.

Softability rakentaa XR-teknologiaan liittyviä sisältöjä muun muassa lääketieteen ja teollisuuden käyttöön. Heillä on käytössään VR- ja AR-teknologiaan liittyviä ohjelmistoja ja alustoja.

## **Vierailut**

Haaga-Helian, Kajaanin ja Turun PedaXR-tiimit vierailivat elokuussa 2022 Softabilityllä ja Pikselipuistossa.

Syyskuussa 2022 hankkeen ohjausryhmä ja hanketyöryhmät tutustuivat Metropolian Helsinki XR Centeriin. Marraskuussa Haaga-Helian projektiryhmä kävi tutustumassa Seinäjoen ammattikorkeakoulun XR-laboratorioon ja joulukuussa projektiryhmä vieraili Varjolla tutustumassa yrityksen kehittämiin VR-sisältöihin. Tammikuussa 2023 Turun ammattikorkeakoulun PedaXR-tiimiläiset kävivät tutustumassa Savon ammattiopiston immerssiiviseen opetustilaan.

### **Vierailu Seinäjoen ammattikorkeakoulun XR-laboratorioon**

Seinäjoen XR-laboratorion vierailulla 2.11.2022 saimme tutustua SEAMKin monipuoliseen XR-laitteistoon ja eri TKI-hankkeissa tehtyihin kokeiluihin ja kehitysprojekteihin laboratorioinsinööri Tapio Hellmanin ja TKI-asiantuntijoiden Aleksu Frimodigin ja Sakari Pollarin johdolla.

Näistä innovatiivisena esimerkkinä mainittakoon virtuaalinen rakennustyömaasovellus, jonka avulla pystyi kuvaamaan ja katsomaan suuren, julkisen tilan piha-alueen rakennustyömaan eri vaiheita hyvin tarkkaan. Sovellus on rakennustekniikan lehtori Arto Saariahon ideasta syntynyt harjoittelu, jonka aikana SEAMKin XR-laboratorion asiantuntijat oppivat todella paljon dronekuvaustoiminnasta (DJI Mavic 2 Enterprise Dual), fotogrammetrisesta 3D-mallinnuksesta (RealityCapture) ja uusia mielenkiintoisia asioita myös Unity-ohjelmankehityksestä.

SEAMKin asiantuntijat esittelivät meille myös ABB Robot Studiota, joka on virtuaalitodellisuutta tukevien insinööriohjelmistojen kärkeä. Lisäksi saimme tutustua omakohtaisesti huikeaan Varjon Volvo Car Concept -demoon. Varjo XR-3 -lasien läpi katsottaessa todentuntuinen virtuaalinen Volvo ilmestyi XR-laboratorion lattialle ja sitä pystyi tarkastelemaan myös sisätiloista käsin.

SEAMKin vierailun aikana pääsimme myös itse kokeilemaan erilaisia grafiikaltaan edistyneimpiä VR-pelejä, joissa immersiiivyyden kokemus oli hyvin todentuntuinen. Virtuaalimaailmassa Eleven Table Tennis -pöytätennispeliä pelatessa unohti ympäröivän todellisuuden täysin. Vaikutuksen teki myös Half-Life: Alyx -pelin erittäin tarkkoja yksityiskohtia sisältävä visuaalinen ympäristö, jossa esimerkiksi Coca-Cola -pulloa puristaessa purkki rypistyi kasaan hyvin todentuntuisesti. Peliin oli rakennettu pakohuone-pelin omaisia pieniä vihjeitä, joita ratkaistessaan pelaaja pystyi etenemään erittäin todentuntuista tiloista toisiin.

## **Varjon simulaattoreilla ja Mixed Reality demoilla todentuntuista kokemuksia**

Miltä tuntuu kilpa-autolla kruisailu tai lentoon lähteminen – entä kurkistaminen ihmisen kehon sisälle tai tulevaisuuden keittiöön uudella designilla? Uskomattoman todentuntuiselta. Tämän päivän XR-tekniikan mahdollisuudet yllättävät noviisin kokeilijan. On vaikuttavaa, mitä kaikkea jo nyt on mahdollista tehdä ja kokea XR:n avulla. Entä mihin kaikkien tekniikan taipuu lähitulevaisuudessa – vain mielikuviutus on rajana.

PedaXR-hankkeen Haaga-Helian tiimi sai upean mahdollisuuden päästä tutustumaan XR-tekniikan suomalaisen edelläkävijärytymiseen Varjoon

9.12.2022 vierailulla. Saimme kokeilla Technical Support Specialist Kim Härkösen johdolla Varjon erilaisia simulaattoreita ja Mixed Reality demoja. Mixed Reality (MR) tarkoittaa yhdistettyä tai ns. tehostettua todellisuutta, jossa ihmisen aistima todellinen ympäristö ja tietokoneella luotu keinotodellisuus yhdistyvät. Kokemuksen immersiiivisyys yllätti. Synonyymejä immersiiivisyyden käsitteelle on vaikuttava, hypnotisoiva ja mukaansatempaava. Sitä omakohtainen kokemus todellakin oli.

Mixed Reality demoista tutustuimme Human Anatomyyn, joka on Unity pelimoottorialustalla tehty tehostetun todellisuuden sovellus. Siinä käyttäjä näkee Varjon XR-3 laitteen stereovideokameroiden avulla todelliseen ympäristöönsä sijoittuvan noin itsensä kokoisen ihmisen anatomiamallin. Sovelluksen avulla pystyy valitsemaan ihmisen kehon eri ns. tasoja, tarkastelemalla erikseen esimerkiksi luurankoa tai sisäelimiä. Käden seurannan (hand tracking) avulla pääsee ottamaan helposti esimerkiksi keuhkot, sydämen, aivot tai pääkallon mallista irti ja tarkastelemaan niitä tarkemmin eri puolilta kädessä käännettäessä.



**Kuva 1.** Valokuva simulaattorista Varjolla. Kuva Merja Drake.

Kitchen Experience demon avulla sai todelliseen ympäröivään tilaan sijoitettua keittiön tasot ja kaapistot oikeissa mittasuhteissa. Sovelluksen avulla pystyi valitsemaan ja vaihtelevaan helposti keittiökokonaisuuteen eri designin ja värimaailman. Tulevaisuuden keittiöremontin voisi suunnitella ja visualisoida tällaisen sovelluksen avulla hyvin näppärästi saaden todentuntuisen kokemuksen, siitä miltä uusi keittiö voisi näyttää omassa kodissa, oikeassa fyysisessä tilassa. Käyttäjä voisi nykyisessä keittiössään tuoda demon mallikirjastosta erilaisia keittiövaihtoehtoja ja vaihdella niihin eri yksityiskohtia, kuten eri ovien malleja sekä värejä ja vetimien tyypejä mieleisekseen. Tämä on todennäköisesti arkipäivää kuluttajien tilasuunnittelussa jo lähitulevaisuudessa.

Hurjimmat käyttäjäkokemukset Varjo vierailulla saimme ajaessamme Kilpa-ajosimulaattoria. Ajopenkkiin istumisen ja turvavyön kiinnittämisen jälkeen, kun sai VR-lasit säädettyä päähän sopiviksi ja otteen ratista, pääsi baanalle kokemaan vauhdikasta menoa. Todentuntuisen ajoradalla koetun vauhdin hurman lisäksi ajokokemus oli kokonaisvaltainen. Ensikertalaisella ei ollut kovin helppoa pysyä vauhdin kiihtyessä joka mutkassa ajoradalla. Virheliikkeet sai tuntea myös muilla kuin näköaisteilla, mikä teki ajokokemuksesta vieläkin todentuntuisemman. Ajaessa moottoriradan reunukselle koko alusta tarjosi voimakkaasti ja samalla ratti tarjosi (laitteen ns. motion rigin ansiosta), jolloin jokainen radan pomppu tuntui myös käsissä.

Vierailun lopuksi pääsimme testaamaan vielä Varjon kuuluisaa lentosimulaattoria, jossa Microsoftin Flight Simulator peli sai aivan uuden ulottuvuuden. Kun Varjon Aero-lasit päässä lähti lennolle ja alusta (motion platform) kallisteli sen mukaan, miten konetta ohjaili, tuntui lentokokemus hyvin todentuntuiselta. Lentokokemus oli miellyttävä, sillä alustan liikkeet olivat pehmeitä, koneen ohjaaminen suhteellisen helppoa ja eksoottiset meri- ja saaristomaisemat alapuolella utuisen kauniita. Laskeutumiseen olisi tarvittu hieman enemmän harjoittelua. Ainakaan itse en onnistunut laskeutumaan ensimmäisellä kerralla takaisin kentän kiitoradalle ns. rikkomatta konetta.

Varjo tunnetaan maailmanlaajuisesti huippuluokan laadusta ja edelläkävijyydestä XR-teknologiassa, erityisesti ammattilaisille suunnatussa käytössä, kuten autoteollisuudessa ja pilottien sekä astronauttien kouluttamisessa. Kiinnostuneena jäämme seuraamaan mihin kaikkeen XR-teknologiaa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää. Käyttömahdollisuudet tuntuvat olevan

rajattomat, kunhan teknologian kehittyessä entisestään laitteiden käyttö yleistyy ja saatavuus sekä hinta laskee myös kuluttajamarkkinoilla.

## **Uppotumista ja haaveilua immersiiivisessä tilassa**

Immersiivisen oppimistilan esittelyitä järjestettiin Savon ammattiopiston Toivalan kampuksella Siilinjärvellä tammikuussa 2023. Esittelyissä oli kymmenittäin osallistujia eri koulutusorganisaatioista ympäri Suomea. Kiinnostus uuteen tilaan, tekniikkaan, digitaalisiin mahdollisuuksiin ja kokemukselliseen oppimiseen oli osallistujia yhdistävä tekijä.

Immersiivinen tila mahdollistaa uppoutumisen virtuaalisen tilan sisään. Tilassa saa vahvan ja intensiivisen kokemuksen tilan sisällöstä ja osallistumisesta toimintaan, vaikka tila on luotu interaktiivisien elementtien avulla. Immersiiviset tilat voidaan luoda erilaisilla teknologioilla, kuten virtuaalitodellisuudella (VR), lisätyn todellisuuden (AR), ja muilla interaktiivisilla tekniikoilla.

Tilan mitat ovat 4,7x4,7 m. Teknisesti Savon ammattiopiston tila oli toteutettu viidellä videotykillä (Optoma), joista yksi osoitti lattiaan. Tilassa oli kolme tuoksukonetta (metsä, meri ja avaruus). Seiniä oli mahdollista koskettaa valintojen tekemistä varten. Kosketus oli toteutettu lasersensorilla. Tilan toteutuksesta vastasi suomalainen 3DBear.

Tilan seinät ovat siirreltävät ja niissä on kahvat. Tila on siis helposti muunneltavissa myös muuhun opetuskäyttöön. Huoneen varsinainen sisältö tehdään Immersive Studiolla, Wondalla tai Unitylla. Ihmisen varjo vaikuttaa kosketukseen, joten kosketus pitää tehdä niin, että tykistä heijastuvan valon edessä ei ole koskettajan varjoa. Sisältöihin voi myös piilottaa asioita. Piilotetut elementit löytyvät koskettamalla tai pyyhkimällä seiniä.

Vastaavan tilan suunnittelussa tärkeää on tilan suunnitteluvaihe, rakennusvaihe, käyttöönottovaihe sekä sisällöntuotantovaihe. Koulutuksia sisällöntuotantoon tarvitaan ja materiaalien teko opetuskäyttöön vie aikaa ja vaatii innostusta. Immersive Studio ohjelmassa on jo paljon oppisisältöjä ja lisäksi opettaja pystyy luomaan oppisisältöjä suhteellisen helposti itse. Ohjelma on käyttöliittymältään ThingLinkiä muistuttava, eli se ei vaadi ohjelmointiosaamista.

Immersiivinen tila palvelee esimerkiksi erilaisiin ympäristöihin tutustumista. Niistä etenkin tilat, joihin ei ole lupaa tai mahdollisuutta päästä muuten, esimerkiksi tehtaat (Valmet), laboratoriot (keskussairaalan lääkelaboratorio) tai eri ammattialojen työntekijöiden kotikäynnit asiakkaiden kodeissa, päiväkodit ja ambulanssi.

Erilaiset taidot ja pelillisuus tuli esiin, esimerkiksi liikunnalliset kosketuspelit pelit sopivat motoriikan vahvistamiseen, päättelykyvyn treenaamiseen erilaiset etsi ja ratkaise –sovellukset ja pakopelit, musiikin kuunteluun ja soittamiseen (keikat, eri soittimien esittely), rentoutumiseen (meri- ja metsäympäristöt). Tilassa voi tutustua elämään aavikolla tai merien syvyyksissä, osallistua taidenäyttelyyn tai konserttiin. Immersiivisessä tilassa voi pelata VR-laseille kehitettyjä pelejä, mutta ryhmässä.

Immersiivinen tila mahdollistaa tilan auditiivisen ja visuaalisen käytön yhdistettynä aisteihin, 3D-tulostamiseen, makumatkoihin, lentokoneessa tai bussissa matkustamisen harjoitteluun sekä vaikeiden tilanteiden harjoitteluun (hammaslääkäri). Lisäksi monia arjen taitoja ja vuorovaikusta on mahdollista harjoitella turvallisesti ja toistaen, esimerkiksi baarissa käyntiä tai keittiössä vaarojen tunnistamista. Hienoa oli, että tilaa oli käytetty myös haaveiluun ja unelmien toteuttamiseen. Savon ammattiopistossa tila olikin suurimmaksi osaksi TELMA- opiskelijoiden käytössä. Käyttömahdollisuuksia on kuitenkin kaikilla kouluasteilla ja myös yritysyhteistyössä. Tilaa oli jo käytetty myös elokuvan kuvaamisen taustana, esittelytilana, esiintymislavana, simulaatio-opetuksessa sekä kokeiltu turvallisuuskävelyitä. Niissä alueen yritykset simuloivat tilanteita, joissa ympärillä tapahtuu paljon ja tilassa seurataan, miten niihin reagoidaan, ja miten käyttäjät itse tutkivat ja tekevät päätöksiä turvallisuusseikat huomioiden.

Merkittävä ero VR:ään immerssiivisessä tilassa oli vuorovaikutuksessa, ryhmätyössä ja sosiaalisten taitojen harjoittelussa. VR:ää opeteltaessa tehdään lasit päässä harjoituksia yksin, immerssiivisessä tilassa on heti mukana vuorovaikutus ryhmän ja mahdollisesti opettajan kanssa.

**" Tilassa voi tutustua elämään aavikolla tai merien syvyyksissä, osallistua taidenäyttelyyn tai konserttiin.**



## Messut ja muut hanke-esittelyt

Turun ammattikorkeakoulussa järjestettiin useita tilaisuuksia, joissa opettajien oli mahdollista tutustua VR-laseihin ja materiaaleihin ja kartuttaa XR-perustietoja. Turussa järjestettiin omia 360-kamerakoulutuksia ja Turun ammattikorkeakoulun omilla XR-messuilla (n. 200 opettaja- ja opiskelijäkävijää) oli hankkeen, XR-pedagogiikan ja kehitettyjen materiaalien esittelyä sekä sisältöjen testausta. Hankkeessa kehitettyjä sovelluksia pilotoitiin ja testattiin lukuisissa pilotointitilaisuuksissa. Testauksiin ja pilotointeihin osallistuneiden opiskelijoiden kokemuksista voi lukea julkaisun luvusta: Opiskelijoiden kokemuksia XR-sisällöistä (Franck & Toivonen). Turun hanketiimiläiset tutustuivat myös virtuaalisia oppimisympäristöjä toteuttaviin yrityksiin 3DBear ja Virtual Dawn. Tiina Laakso ja Ulla Niittyinperä pitivät alustuksen PedaXR-hankkeessa kehitetyistä oppimateriaaleista ja niiden käytöstä saaduista kokemuksista Koulutusjohdon Foorumilla helmikuussa 2023.

Huhtikuussa 2023 hankkeen projektipäällikkö Merja Drake esitteli PedaXR-hanketta yleisesti ITK-konferenssissa Hämeenlinnassa ja konferenssissa oli mukana myös Taina Romppasen esitys hankkeesta toteutetusta WoundEd-haavanhoitosovelluksesta.

**Educa:** PedaXR-hanketta esiteltiin 26. ja 27.1.2023 Pohjoismaiden suurimmilla opetus- ja kasvatustalouden Educa-messuilla. Kaksipäiväinen kasvatustalouden ammattilaisten suur tapahtuma houkutteli Messukeskukseen yli 15 000 kävijää. PedaXR-hankkeen ständillä vieraili niin opiskelijoita, opettajia, potentiaalisten yhteistyöyritysten edustajia kuin aiheesta kiinnostuneita messuvieraita. Yleisen hanketiedon esittelyn lisäksi messuilla oli paikalla Metropolian edustajia esittelemässä hankkeessa kehitettyä sovellusta, jonka avulla voi harjoitella puheen pitämistä erilaisille virtuaalisille yleisöille VR-laseilla.

**Duuniin.net:** PedaXR-hanke oli mukana Haaga-Helian omassa Duuniin.net -rekrytointitapahtumassa 1.2.2023. Tapahtumaan osallistui lukuisia yrityksiä ja suuri määrä opiskelijoita sekä Haaga-Helian opettajia ja muuta henkilökuntaa. Hankkeen ständillä vierailijoilta kysyttiin, mitkä olisivat heidän mielestään hyviä sisältöjä opettavaksi XR-tekniikan avulla ja hyviä ideoita saatiin mm. kommunikaatioon, koodaukseen ja ilmaisuun liittyen. Haaga-Helian VR-asiantuntija esitteli tapahtumassa hankkeesta

kehitettyä Nature AR -mobiilisovellusta, jonka avulla voi havainnoida luontoa, kasveja ja eläimiä lähellä kotia löytyvien reittien varsilta.

**OPO-päivät Hämeenlinnassa:** PedaXR-hankkeen esittely jatkui 3.2.2023 OPO-päivien yhteydessä Hämeenlinnassa Innoparkin tiloissa pidetyillä messuilla. Yksi hankkeen tavoitteista on järjestää opetushenkilöstölle koulutusta XR-tekniikan mahdollisuuksista opetuksessa ja oppimisessä. Ständillä vierailleilta opinto-ohjaajilta kysyttiin, mikä olisi hyvä ajankohta heidän vuosikelloissaan järjestää koulutusta aiheesta. Ajankoh-  
taehdotusten lisäksi saatiin arvokasta tietoa koulutuksen mahdollisista markkinointikanavista.

**Midas Expo:** Hanketta esiteltiin myös valtakunnallisessa hanketulosten ja hankkeiden esittely- ja verkostoitumistapahtuma Midas Expo –tapahtumassa Lahdessa 15.2.2023.

Hankkeessa kehitettyjä sote-alan sisältöjä esiteltiin myös Tulevaisuuden hyvinvoinnin kehittäjät II -tapahtumassa KAMK:issa 9.5.2023.

Kaiken kaikkiaan tapahtumissa kohdattiin useita satoja henkilöitä, jotka olivat kiinnostuneita hankkeesta, XR-tekniikasta, kehitetyistä pilottisovelluksista ja mahdollisuuksista hyödyntää XR-tekniikkaa eri muodoissa koulutusmaailmassa opetuksessa ja oppimisessä.



**Kuva 2.** Puheenharjoittelusovelluksen esittelyä ja testausta Educa-messuilla. Kuva Nora Lappalainen.

# HXRC Network - verkostointialusta XR-alan tekijöille ja tarvitsijoille

---

Janina Rannikko

PedaXR-hankkeen yhtenä kulmakivenä oli luoda verkostointimalli korkeakoulujen XR-toiminnan vakiinnuttamiseen sekä yritys yhteistyömalli yritysten sekä korkeakoulujen välille. Suurimpia ongelmia yhteistyön toteuttamiselle on löytää tietynlaisen osaamisen yrityksiä sekä oikeiden henkilöiden löytyminen eri organisaatioista, joihin ottaa yhteyttä.

Suomen XR-alan ekosysteemi on vielä varsin pieni, puhutaan muutamasta sadasta yrityksestä ja noin tuhannesta henkilöstä, mutta minkäänlaista vakiintunutta ja avointa systeemiä eri toimijoiden löytämiseen ei ole kehitetty. Finnish Virtual Reality Associationilla on omilla verkkosivuillaan lista suomalaisista XR-alan yrityksistä ja Helsinki XR Center ylläpitää hakemistoja XR-alan tutkimusryhmistä sekä -projekteista. Tämän lisäksi on paljon hiljaista ja orgaanista tietoa, jota jaetaan henkilöiden kesken keskusteluissa ja verkostoitumalla kasvokkain esimerkiksi tapahtumissa.

**" Helsinki XR Centerin yksi tavoitteista on kehittää ja ylläpitää XR-alan verkostoa Suomessa.**

Helsinki XR Centerin yksi tavoitteista on kehittää ja ylläpitää XR-alan verkostoa Suomessa sekä auttaa alan asiantuntijoita ja niitä, jotka tarvitsevat alan asiantuntijoita, löytämään toisensa. Tätä on toteutettu esimerkiksi erilaisissa verkostoitumistapahtumissa ja konsultoimalla organisaatioita.

PedaXR-hankkeen puitteissa hankimme lisenssin saksalaiseen Innoloftin LoftOS-alustanrakennuspakettiin ja rakensimme heidän palveluaan käyttäen HXRC Networkiksi lanseeratun verkostointialustan, jota hyödynnämme koko Suomen XR-alan ekosysteemin verkostotoiminnassa myös hankkeen jälkeen.

HXRC Network -alustalla pystymme vastaamaan monipuolisesti sekä XR-alan toimijoiden että tarvitsijoiden tarpeisiin sen sijaan, että toteuttaisimme kapeasti yhden toiminnan työkalun. HXRC Networkin avulla voimme:

1. Koota yhteen katalogiin Suomen XR yritykset.
2. Koota verkostoon muita organisaatioita, jotka ovat kiinnostuneet hyödyntämään XR:ää.
3. Antaa työkalun sekä XR osaamisen tarjoamiselle että osaamisen etsimiselle.
4. Antaa XR yrityksille mahdollisuuden esitellä kattavasti palveluitaan.
5. Antaa paikan muille organisaatioille esimerkiksi esitellä projekteja, joissa hyödynnetty XR:ää.
6. Antaa mahdollisuuden verkostoitua XR-alan toimijoiden kanssa.

## **Ratkaisu oikeiden tekijöiden, yhteistyökumppaneiden ja asiakkaiden löytymiseksi**

Helsinki XR Centerin toiminta perustuu vahvasti kokonaisvaltaiseen Suomen XR-alan tuntemukseen ja sen vahvistamiseen monesta eri näkökulmasta. Vuoden 2021 ja 2022 aikana haastattelimme toimintamme puitteissa 42 XR-alaa eri tavoin hyödyntävää yritystä eri projektien näkökulmista esimerkiksi korona-ajan liiketoiminnan kehityksestä, mentorointitoiminnasta ja korkeakoulu yhteistyöstä. Verkostoituminen ja oikeiden yhteyshenkilöiden löytäminen esimerkiksi korkeakouluista nousi yhdeksi tärkeäksi teemmaksi. Lisäksi yritykset tarvitsevat enemmän näkyvyyttä ja kanavia, joiden

kautta he pystyvät löytämään asiakkaita ja yhteistyökumppaneita. Samat teemat sopivat PedaXR-hankkeen yritys yhteistyömalliin ja verkostointiin. Koska suurin osa XR-alan toteutuksista on hyvin yksilöllisiä, mitään valmista sapluunaa on mahdotonta luoda siitä, miten yritysten ja korkeakoulujen yhteistyö toimisi täydellisesti. Tärkeämpää on luoda mahdollisuus oikeiden henkilöiden kohtaamiselle ja kerätä keskitetysti tiedot yritysten osaamisesta ja tarjonnasta, joiden perusteella asiakasapuoli kykenee haarukoimaan kehen ottaisi yhteyttä suunnitellessaan XR toteutusta.

HXRC Network -alustan pääasiallinen käyttö kohdistuu B2B-kanssakäymiseen. Alustalle rekisteröidytään yksityisprofiililla omalla nimellä, mutta alustan kaikki toiminnallisuudet saa käyttöön vain, mikäli on liittynyt organisaatioprofiiliin. Yksityisprofiilissaan pystyy kertomaan tarkemmin omasta roolistaan ja osaamisestaan, mutta muutoin yksityisprofiilit ovat varsin niukkoja. Organisaatioprofiileihin voi sen sijaan kirjata paljon asioita ja ne toimivatkin organisaatioiden näyteikkunoina. Varsinkin XR-alan yritykset voivat esittää omaa osaamistaan ja tavoitteitaan tarkasti, jolloin mahdolliset asiakkaat ja yhteistyökumppanit voivat löytää tarvitsemansa XR osaamisen ja ottaa yhteyttä.

Profiilien lisäksi alustalla pystyy jättämään *offereita* eli tarjouksia sekä *requesteja* eli pyyntöjä. Näillä toiminnoilla yritykset voivat kertoa enemmän spesifeistä sovelluksistaan, palveluistaan tai tuotteistaan ja asiakkaat ja kumppanit voivat etsiä tekijöitä omille ideoilleen ja projekteilleen. Näillä toiminnoilla korkeakoulujen edustajat voivat esimerkiksi hakea yrityksiä toteuttajiksi omille XR-hankkeilleen tai etsiä mahdollisia yrityskumppaneita hankkeisiin.

## **HXRC Networkin rakenne ja toiminnot**

Helpoin tapa käydä läpi HXRC Networkin rakenne on selittää auki alustan vasemman sivupalkin toiminnot, joita ovat: Home, Members, Organizations, Offers, Requests, News, Events, Groups ja Projects. Näiden toimintojen lisäksi alustalla voi avata keskusteluja jäsenten kesken alustan sisäisellä chat-toiminnolla.

## Home

Jokaisella käyttäjällä on oma aloitussivunsa, johon kertyy uutisia siitä mitä alustalla on tapahtunut. Tämän sivun sisältöön vaikuttavat omat toiminnot alustalla. Siinä näkyy esimerkiksi uutisia, uudet organisaatioprofiilit, uudet tarjoukset ja niin edelleen. Lisäksi oikealla sivupalkissa näkyy ylläpitäjien valitsema toimintoja kuten tulevat tapahtumat, linkkejä, omat kirjanmerkit tai muuta vastaavaa.

## Members

Tällä sivulla näkyvät kaikki yksityiset käyttäjäprofiilit eli kaikki alustalle rekisteröityneet henkilöt. Profiileita on mahdollista suodattaa eri tavoin ja niistä on mahdollista etsiä hakusanoilla osuvia.

## Organizations

Tämän sivun alla on niin kutsuttuja tietokantoja (database) organisaatioprofiileista. Niistä voi etsiä tietynlaisia organisaatioita, joita on luotu alustalle. Organisaatiot on jaettu erilaisiin tietokantoihin, joita on: yritykset (companies), startupit (startups), tutkimuslaitokset (research institutes), hautomot ja kiihdyttämöt (incubators and accelerators), julkiset laitokset (public institutions). Lisäksi olemme tehneet XR Companies (FIN) tietokannan, joka kokoaa suomalaisia XR-alan yrityksiä. Näitä tietokantoja voi tehdä tarvittaessa lisää alustalle ja antaa niille parametrejä, joiden avulla organisaatiot näkyvät tietokannassa. Esimerkiksi XR Companies (FIN) kerää kaikki yrityksiksi ja startupeiksi luokitellut organisaatiot, joiden osoite on merkitty Suomeen ja joiden kategorialistaukseen on merkitty jokin kategoria, joka sisältää sanan VR tai AR. Lisäksi eri tietokannoista voi suodattaa organisaatioprofiileita erilaisilla suodattimilla ja etsiä niistä hakusanoilla osuvia. Organisaatiot on myös mahdollista nähdä karttanäkymässä, jolloin jokainen organisaatio on merkitty karttaan ilmoitettuun osoitteeseensa.

## Offers

Tarjoukset ovat organisaatioprofilien lisäksi yksi alustan tärkeimmistä ominaisuuksista. Tarjouksia voivat tehdä henkilöt, joiden profiili on liitetty johonkin organisaatioprofiiliin, sillä käytännössä tarjouksen tekee aina organisaatio. Tarjouksissa voidaan esimerkiksi esitellä yrityksen osaamista tietyssä asiassa tai yksittäistä tuotetta. Myös tarjouksia voi suodattaa eri suodattimilla ja niistä voi etsiä haluttuja asioita hakusanoilla.

## Requests

Jos tarjoukset on pääosin tarkoitettu XR-alan tekijöille niin pyynnöt on tarkoitettu niille, jotka etsivät XR-alan osajia. Pyyntöihin voi kirjata vaikka osaamista, jota haetaan tai tarkempia toteutuksia, joille tarvitaan tekijöitä. Alustalla on Matching-algoritmi, joka yrittää etsiä jokaiselle pyynnölle mahdollisimman sopivia henkilöitä profiilien perusteella.

## News

Jokainen alustalle rekisteröitynyt voi kirjoittaa uutisia, joita toiset voivat käydä lukemassa. Tänne voi esimerkiksi kirjoittaa tulevasta tapahtumasta tai jostain päivän polttavasta XR aiheesta.

## Events

Tällä hetkellä tämä sivu on pääasiassa tarkoitettu alustan ylläpitäjien käyttöön alustan sisäisiin tapahtumiin. Sivun kautta voi esimerkiksi näyttää striimejä ja tehdä matchmakingia. Toivomme, että tämä työkalu saataisiin toimimaan paremmin esimerkiksi erilaisten XR tapahtumien listaamiseen, jolloin meillä olisi Suomessa keskitetty paikka, josta voisi löytää kaikki tulevat alaa koskevat tapahtumat.

## Groups

Alustan sisälle voi luoda ryhmiä, joihin liittyvät voivat tehdä esimerkiksi ryhmäkohtaisia keskusteluja ja tapahtumia. Lisäksi esimerkiksi uutiset voi kohdistaa ryhmälle. Ryhmälle voi myös tallentaa dokumentteja. PedaXR:lle on luotu oma ryhmänsä alustalle. Tähän ryhmään voi esimerkiksi tallentaa hankkeen raportteja.

## Projects

Tälle sivulle voi tehdä kuvauksia projekteista. Listaamalla tänne oman projektinsa saa sille näkyvyyttä tai voi etsiä yhteiskumppaneita.

## HXRC Networkin tulevaisuus

Helsinki XR Centerin tavoitteena on tarjota HXRC Networkin käyttö ilmaiseksi verkoston jäsenille myös hankkeen päätyttyä. Alustalla on vuosittainen lisenssi, jonka maksaminen pyritään toteuttamaan hankkeiden puitteissa käyttämällä alustaa tärkeänä työkaluna XR-kentällä. HXRC Network on ainoaa laatuaan Suomessa ja pyrimme tulevaisuudessa seuraamaan sen käyttöä ja mahdollisia hyötyjä esimerkiksi käyttäjämäärillä, aktiivisuudella ja toteutuneiden yhteistyökuvioiden perusteella. Alusta jää yhdeksi Helsinki XR Centerin palveluista, joita pidetään yllä ja esitellään aktiivisesti omissa tapahtumissamme ja kaikille vierailijoillemme sekä sidosryhmillemme.

LoftOS-alustanrakennuspakkaa kehitetään koko ajan Innoloftin toimesta ja myös me annamme heille koko ajan palautetta alustan käyttökokemuksista ja mahdollisista ongelmista. Näin ollen toiminnallisuudet kehittyvät koko ajan paremmiksi. Helsinki XR Centerillä on alustalle oma pääkäyttäjä, joka ylläpitää alustaa ja integroi käyttöön uusia ominaisuuksia sellaisten tullessa saataville.

Näillä toimilla pyrimme pitämään HXRC Networkin aktiivisena ja käyttökelpoisena työkaluna Suomen XR ekosysteemille ja kaikille sidosryhmille myös tulevaisuudessa.



# Lopuksi: Milloin XR-teknologia on oppilaitosten arkipäivää?

---

**Merja Drake**

Vaikka hankeaikamme oli melko lyhyt, XR-teknologia ehti mennä eteenpäin jo melko harppauksen. Itä-Suomen yliopiston OpenAR-sivustolla kerrotaan, että AR-lasit voi jopa rakentaa helposti itse, (OpenAR 2022). Ennusteiden mukaan XR-teknologia-alan markkinat tulevat merkittävästi kasvamaan ja Eurooppa tulee olemaan ennusteiden mukaan suurin kasvualue (Modor 2023). Vielä ei kuitenkaan ole tiedossa, milloin XR-laitteistot yleistyvät oppilaitoksissa niin, että niitä on jokaisella opiskelijalla käytössään tietokoneiden tavoin. Tässä julkaisuissa tarjosimme teille tiiviin kurkituksen siitä, millaisia XR-sisältöjä voi tehdä ja miten niitä voi tehdä opetustarkoituksiin. Osa artikkeleista käsitteli sisältöjen tuottamista perin yksityiskohtaisestikin. Käsittelimme myös niitä haasteita, joita opetuksen järjestäminen XR-teknologian avulla voi kohdata. Pilottisisältöjen tekeminen vei aikaa ja vaati paljon kokeilua - ehkäpä siksi niiden tekeminen oli äärettömän opettavaista. Toivoa sopii, että joku päivä sisältöjen tekeminen on yhtä helppoa kuin nykyisten verkkosivujen päivittäminen. Opettaja suunnittelee rakenteen ja sijoittaa opittavat asiat ja sisällöt valmiisiin templetteihin.

Ennen kuin XR-teknologia valtaa tyystin luokkahuoneet, on monta asiaa selvitettävänä kuten tietoturva-asiat, mitä laitteita ja kenelle, miten laitteistoja päivitetään ja ylläpidetään, kukaideoi ja suunnittelee sisällöt. Eikä pidä unohtaa teknologian nopeaa vanhenemista.

Etenkin laitteiden tietoturva puhuttaa EU GDPR lakien myötä. Metan Oculus-lasien käyttösäännöissä sanotaan muun muassa näin: ”Keräämme tietoja ihmisistä, sisällöstä ja kokemuksista, joihin luot yhteyden, ja siitä, miten olet niiden kanssa vuorovaikutuksessa Meta Quest -tuotteissamme. Tiedot ympäröstösi, fyysisistä liikkeistäsi ja mitoistasi, kun käytät XR-laitetta. Kun esimerkiksi asetat Meta Quest -valvontajärjestelmän antamaan sinulle hälytyksen, kun lähestyt rajaa, saamme tiedot määrittämästäsi pelialueesta, ja kun otat käyttöön käsiseurantaominaisuuden, keräämme teknisiä tietoja, kuten arvioitu käden kokosi ja käsiliiketietoja, jotta voimme tarjota tämän ominaisuuden.” (Facebook 2023.) Henkilökohtaisia tietoja voidaan siis siirtää esimerkiksi EU:n ulkopuolelle. Aika tiukkoja käyttösääntöjä, jotka voivat viime kädessä estää laitteiden käytön. Voi vain ihmetellä, miksi laitevalmistajalla on näin valtava halu kontrolloida kaikkea tietoa. Me emme laitteisiimme henkilötietoja ladanneet ja sisällötkin ovat hyvin anonyymejä, joten siitä näkökulmasta ongelmaa ei pitäisi olla.

Tietoturva-asiaan törmäsimme myös yhteistä verkostoitumisalustaa hankittaessa ja pidimme usean palaverin tietosuojasiantuntijoiden kanssa verkostoalustan tietoturvasta, sen keräämästä datasta ja siitä, kenellä on dataan pääsy. Koska pääsääntö on, että henkilötietoja ei luovuteta EU:n ulkopuolelle, päädyimme hankinnassa eurooppalaiseen yhteistyökumppaniin.

Laitteistojen ylläpito ei sekään ole ihan yksinkertaista laitevalmistajien vaatimusten takia. Esimeriksi virtuaalilasit myös kuluivat yllättävän nopeasti, sen huomasimme, kun kolmen vuoden käytön jälkeen kiinnittelimme pikaliimalla karanneita osia paikoilleen. Teknologiassa on myös suuri ero, kun vertaa esimerkiksi Oculus 1 lasia Oculus 2 lasiin.

Hankkeemme tavoitteenamme oli lisätä opettajien ja opiskelijoiden tietoa XR-tekniikan mahdollisuuksista koulutuksessa ja sen varmasti teimme. Tavoitimme hankkeemme aikana todella paljon erilaisia yleisöjä, opettajia, opiskelijoita, yritysedustajia ja muita XR-tekniikasta kiinnostuneita henkilöitä. Järjestämämme webinaarit saavuttivat satoja ihmisiä ympäri Suomen. Olemme vieneet tätä XR-ilosanomaa kukin omissa oppilaitoksissamme ja toivomme, että keräämämme itseopiskelumateriaalia saavuttaa sekin muutaman lukijan. Hienointa näissä hankkeissa on sekin, että itse oppii valtavasti. Yleensä hanketiimit koostuvat erilaisista asiantuntijoista,

ja opimme toinen toisiltamme. Uskon ja toivon, että tästä hankejulkaisustamme on hyötyä muille XR-tekniologiasta kiinnostuneille opettajille.

Puheet ovat nyt kääntyneet keinoälyyn ja sen tuomiin mahdollisuuksiin mutta myös uhkiin erityisesti ChatGPT:n julkaisun jälkeen (OpenAI 2022). Metaversiumiakin joku povaa menestystarinaksi. Toivottavasti emme jää kuitenkaan kokonaan keinoälyn varaan, vaan voimme edelleen käyttää luovuuttamme erilaisten opetussisältöjen kehittämiseksi myös XR-tekniologiaa hyödyntäen.

## Lähteet

Facebook 2023. [Meta Oculus. Privacy Policy.](#)

Modor intelligence 2023. [Extended Reality \(XR\) market size & share analysis – growth trends & Forecasts \(2023–2028\).](#) Luettu 30.3.2023.

OpenAI 2022. [Introducing ChatGPT.](#) Luettu 20.3.2023.

OpenAR 2023. [How to build your own AR-classes.](#) Luettu 20.3.2023.



## Julkaisun kirjoittajat

### **Merja Drake**

yliopettaja, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

### **Teija Franck**

lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

### **Riina Hakanen**

sosionomiopiskelija, Turun ammattikorkeakoulu

### **Liisa Kemppainen**

lehtori, Kajaanin ammattikorkeakoulu

### **Arja Korhonen**

sh, haavahoitaja, Kainuun hyvinvointialue

### **Kyösti Koskela**

pelituottaja, Clever Simulation Entertainment, Kajaanin ammattikorkeakoulu

### **Anu Kuikkaniemi**

lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

### **Outi Kärkkäinen**

projektikoordinaattori, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

### **Tiina Laakso**

lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

### **Nora Lappalainen**

projektiasiantuntija, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

### **Eilia Leimala**

sosionomiopiskelija, Turun ammattikorkeakoulu

### **Jani Lindblad**

visuaalinen suunnittelija / VR-asiantuntija, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

### **Kirsi Lökkilä**

lehtori, Kajaanin ammattikorkeakoulu

**Lotta Nakari**

sosionomiopiskelija, Turun ammattikorkeakoulu

**Virpi Neuvonen**

lehtori, Kajaanin ammattikorkeakoulu

**Ulla Niittyinperä**

koulutusteknologia-asiantuntija, Turun ammattikorkeakoulu

**Olli Toivonen**

lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

**Janina Rannikko**

asiantuntija, Metropolia ammattikorkeakoulu

**Jere Ranta**

VR / AR-asiantuntija, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

**Taina Romppanen**

lehtori, Kajaanin ammattikorkeakoulu

**Santeri Saarinen**

asiantuntija, Metropolia ammattikorkeakoulu

**Mirka Toivonen**

lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

**Sanni Vuorinen**

tuntiopettaja, Kajaanin ammattikorkeakoulu

