

Virtuaalitodellisuus-aineistojen ja interaktiivisen geomedian käytettävyys lukion historianopetuksessa

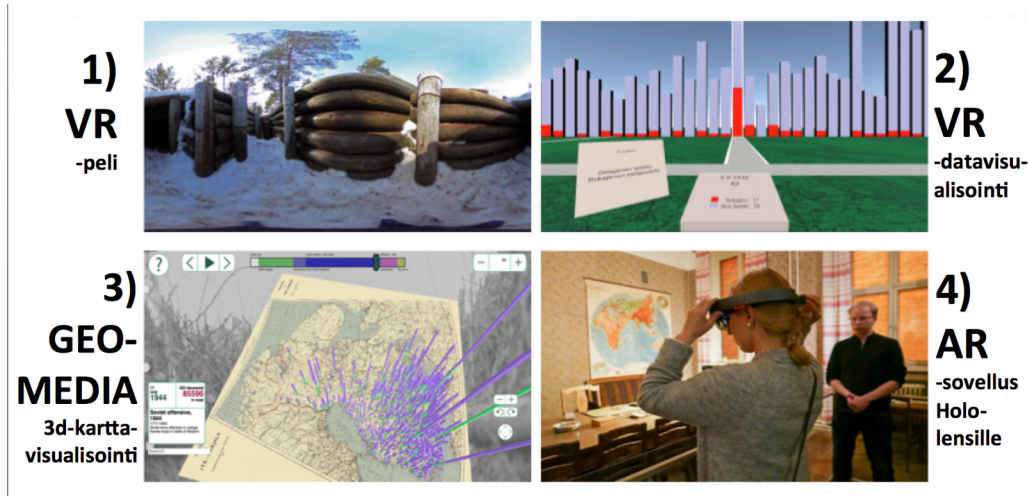
Anssi Männistö

Johdanto

Tarkastelen seuraavassa lukion historianopetukseen suunniteltujen virtuaalitodellisuus- ja geomedia-aineistoja sekä niiden käytettävyyttä. Kuvaus perustuu Tampereen yliopistossa vuosina 2017–2019 toteutetuista STASKO- ja DELTA-hankkeista¹ saatuihin kokemuksiin. Hankkeissa jalostettiin suomalaisia, toista maailmansotaa koskevia suuria tietokantoja ja niistä tuotettiin erilaisia visualisointeja.

Esittelen kolme visualisointia: (1) VR-ympäristöön toteutetun vartiopaikkapelin, (2) VR-ympäristössä esitetyn, jatkosodassa kaatuneiden päivittäistä määrää esittävän datavisualisoinnin sekä (3) interaktiivisen geomediasovelluksen², jossa vuosien 1939–1945 sodassa kaatuneiden määrät (noin 95 000 henkilöä) esitetään päivittäin kasvavina kotikuntakohtaisina pylväinä koko Suomen 3D-karttanäkymässä (ks. kuva 1).³ Näitä sovelluksia olivat Tampereen yliopistosta toteuttamassa edustajat usealta eri tieteenalalta, muun muassa journalistiikasta, historiasta, ihmiskeskeisestä teknologiasta ja tietojenkäsittelytieteestä.

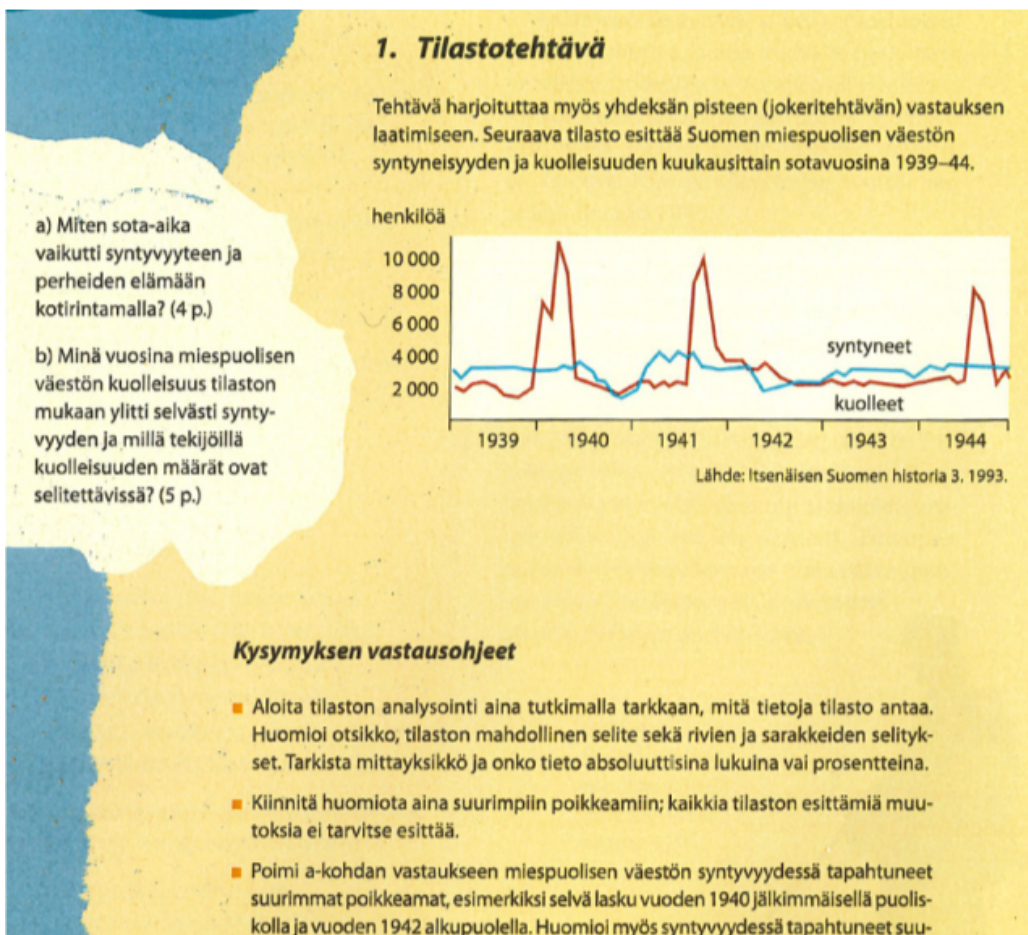
-
- 1 Ks. molemmista hankkeista tarkemmin: research.tuni.fi/stasko. Visualisoinnit: research.tuni.fi/stasko/hankkeet/visualisoinnit/
 - 2 Geomedialla tarkoitetaan paikkaan ja sijaintiin perustuvan tiedon visualisointia. Geomedia voidaan jakaa perinteisen ja audiovisuaalisen geomedian lisäksi interaktiiviseen sekä sosiaaliseen ja kokemukselliseen geomediaan. (Ruth & Ratvio 2018, 54.) DELTA-hankkeessa toteutettu ns. karttavisualisointi kuuluu interaktiivisen geomedian luokkaan.
 - 3 Delta-hankkeessa toteutettiin myös neljäs visualisointi, lisätyn todellisuuden (augmented reality, AR) sovellus, joka sijoittuu marsalkka Mannerheimin sodanaikaiseen työhuoneeseen Mikkelin Päämajamuseossa. Koska se katsotaan ja koetaan Microsoftin Hololens-tietokoneella paikan päällä, sitä ei voinut sisällyttää Tampereen testitilaisuuksiin.



Kuva 1. DELTA-hankkeen visualisoinnit.

Pedagogisena tavoitteena STASKO- ja DELTA-hankkeissa oli toteuttaa VR-aineistoihin ja geomedian perustuvia historiallisen empatian oppimateriaaleja sekä niitä tukevia visualisointeja. Tarkoitus oli myös tutkia niiden käyttöä ja vastaanottoa. VR nähdään yhdeksi lähi-vuosien suurista kasvualueista oppimisteknologioissa (ks. CDN 2016; Kennedy 2018), mutta VR-sisältöjen ja geomedian opetuskäyttöä on tutkittu varsin vähän. Peli-, media- ja journalismin tutkimuksessa VR:ää on sen sijaan tutkittu jo varsin pitkään, ja osa tuon tutkimusperinteen tuloksista on sovellettavissa myös pedagogisiin ympäristöihin.

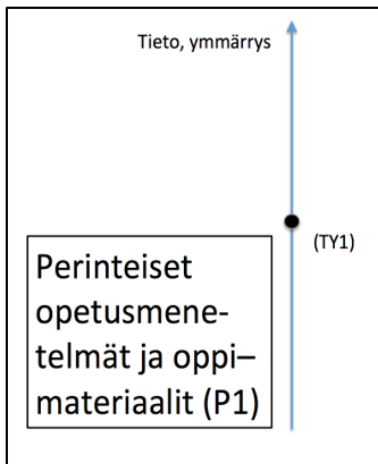
Kuvassa 2 on esimerkki perinteisestä tavasta esittää toista maailmansotaa koskevaa tilastotietoa ja tehtäviä oppikirjassa. Myöhemmin esitettävässä kuvassa 11 on vastaavasti DELTA-hankkeessa kehitetty interaktiivinen geomediasovellus, jossa on esitetty osin sama data kuin kuvassa 2. Molemmissa kaaviokuvissa esitetään sota-aikana Suomessa kuolleiden henkilöiden määrää. Perinteisen esitystavan runko on yksi muuttumaton ja yhdellä silmäyksellä omaksuttava kaavio tietyn ajanjakson väestönkehityksestä. DELTA-hankkeen geomediasovelluksessa sitä vastoin datan määrä lisääntyy etenevän ajan funktiona ja tietopalkit kasvavat kaatuneiden henkilöiden kotikunnan kohdalle. Näin muodostuu tihenevä pylväikkö, joka laajenee ja kurottuu sotatapahtumien – ja siis tappioiden – intensiteetin mukaan. Kaatuneiden määrä nousee vähin erin aitoihin tietoyksiköihin perustuvaksi kärsimyksen muuriksi. Sodan inhimillinen hinta sodan eri vaiheissa konkretisoituu äärimmilleen. Tätä korostaa se, että jokaisen kunnan tiedot saa auki palkkia klikkaamalla, jolloin pystyy lukemaan kenen hyvänsä siihen päivään mennessä kaatuneen yksilön tietoja aakkosellisesta, kuntakohtaisesta kaatuneiden luettelosta (kuva 13). Esimerkki havainnollistaa sitä, miten perinteinen esitystapa tuottaa viileän tiedollisen kokonaisjäsennyksen, kun taas geospaatialisessa esityksessä avautuu sodan mittasuhteet yksilötasolla rakentava massiivinen kertomus, joka mahdollisesti toimii vahvemmin myös empatian ulottuvuudella.



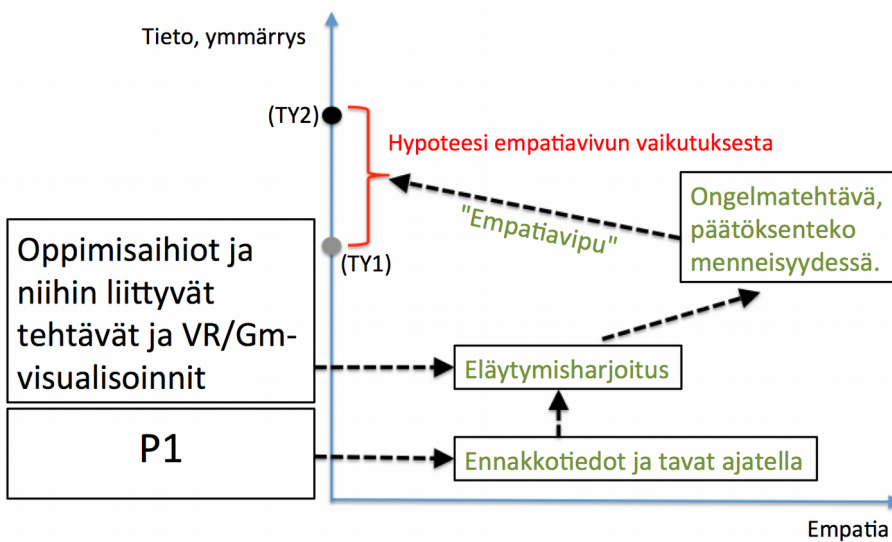
Kuva 2. Perinteinen tapa esittää Suomen väestöä koskevaa tilastotietoa toisen maailmansodan ajalta sekä siihen liittyviä tehtäviä oppikirjassa. Ote kirjasta: Aalto, Jari, Aromaa, Vuokko, Haapala, Pertti, Hentilä, Seppo & Nieminen, Jaana 2009. Kaikkien aikojen historia 4. Helsinki: Edita.

Miten tällaiset uusimuotoiset visualisoinnit, joihin potentiaalisesti liittyy vahva empatia-uloittuvuus, sitten vaikuttavat aiheen tiedolliseen jäsentämiseen? Yhtä mahdollista vastausta pohditaan kuvien 3 ja 4 avulla. Niissä hahmotellaan empatiavivuksi nimetty tiedollisen kasvun mallin periaate. Kuvassa 3 on esitetty pelkistetyksi, että perinteisiä opetusmenetelmiä ja -aineistoja käyttäen oppilaiden tietotaso saavuttaisi jonkin tason, jota tässä esimerkissä kuvaa piste TY1. Kuvassa 4 esitetään ideaalimalli, jossa opetuksen yhteyteen tuotettaisiin oppimisaihioita ja niihin liittyviä tehtäviä, jotka hyödyntävät VR-sisältöjä ja interaktiivisia geomeediavisualisointeja (Gm). Kuvassa 4 esitetyn kaltaisia tehtäviä voitaisiin käyttää ensi vaiheessa eläytymisharjoituksiin ja sitten ongelmatehtäviin tai päätöksentekoon menneisyydessä. Mallin mukaisesti nämä empatiauloittuvuudella tapahtuvat aiheen läpikäymiset

voisivat eräänlaisena empatiavipuna edesauttaa tiettyä aihetta koskevien ajattelutapojen siirtymistä korkeammalle asteelle, jota tässä esimerkissä kuvaa piste TY2. Tätä muutosta voitaisiin mitata esimerkiksi Bloomin taksoniolla (ks. Agarwal 2019; Krathwohl 2002): lisäävätkö empatiulottuvuutta painottavat harjoitteet ymmärtämisen, soveltamisen ja analysoinnin taitoja. Koko hypoteesin testaaminen edellyttäisi laajempaa koeasetelmaa ja esimerkiksi vertailuryhmien käyttöä. Tässä katsauksessa myöhemmin kuvaamassani testaamisessa selvitettiin lähinnä opiskelijoiden suhtautumista uudentyyppisiin oppimisaihioihin sinänsä ilman vertailuasetelmaa tai ajattelutapojen muuttumisen mittaamista.



Kuva 3. Perinteinen tiedollinen kasvu.



Kuva 4. Empatiavivun mallin periaate.

Empatiavivun malliin sisältyvä empatiaharjoitusten idea noudattaa Jukka Rantalan ja Sirkka Ahosen (2015, 185–186) ajatusta, jonka mukaan empatiaharjoitukset toimivat parhaiten ongelmatehtävissä, joissa tehdään päätöksiä menneisyyden ihmisten näkökulmasta. Ne voidaan käynnistää vasta, kun oppilailla on riittävästi tietoa kyseistä ajasta ja ihmisten tavasta ajatella. Tämän vuoksi myös tässä esiteltäviin oppimisasihioihin sisältyi tiedollista taustoitusta, samoin kuin samaistumiskohteena olevan henkilön, vartiomiehen, tilanteen kuvauksista. Elisa Aaltolan ja Sami Kedon (2017, 30–96) määrittämistä kuudesta empatian lajista näissä oppimisasihioissa on kyse ennen kaikkea simulatiivisesta empatiasta. Siinä pyrkimyksenä on hahmottaa toisen ihmisen näkökulma. Kun projisoiva empatia kysyy, ”miltä minusta tuntuisi, jos olisin toisen tilalla”, simulointi utelee ”miltä toisesta tuntuu”.

Empatia ja immersio historian ymmärryksen luojina

Historiallinen empatia on yksi viidestä lukion opetussuunnitelmassa mainitusta keskeisestä käsitteestä (Opetushallitus 2015, 170). Historiallisen empatian opettamisen tavoitteena on saada oppilas näkemään historiallinen konteksti aikalaisten silmin sekä opettaa ymmärtämään sitä, miksi aikalaiset ovat tietyissä olosuhteissa toimineet tietyllä tavalla (Rantala & Ahonen 2015, 183). Menneen ajan ihmisen tunteisiin on ylipäättään vaikea eläytyä. Vaikka romaani tai elokuva veisikin lukijan tai katsojan menneisyyden henkilön ajatusmaailmaan ja tunnetilaan, historian oppitunneilla sama tuskin onnistuu. (Rantala & Ahonen 2015, 184.) Vaikka historiallinen empatia ei ole historian opetuksessa uusi käsite, se on historian opettajien koulutuksessa ja kokemuksissa jäänyt marginaaliin (Rautiainen & Löfström 2015, 5). Nähdäksemme uudet digitaaliset historia-aineistot ja niiden soveltaminen opetuskäyttöön voisivat osaltaan auttaa historiallista empatiaa nousemaan tuosta marginaalista.

Aaltola ja Keto (2017) pohtivat *Empatia – Myötäelämisen tiede* -kirjassaan, tulisiko yhteiskuntaa rakentaa empatiamyönteisempään suuntaan ja mitä se vaatisi. Samaan aikaan eturivin virtuaaliodellisuussovellusten kehittäjät, kuten Nonny de la Peña ja Chris Milk, ovat havahtuneet digitaalisten esitystapojen empatiaa edistäviin mahdollisuuksiin ”empatiakoneina” (ks. de la Peña 2017; Milk 2015; ks. myös Ahlström 2016; Campbell 2019). Immersiivistä journalismia koskien tutkijat ovat havainneet, että käyttäjät pitävät VR:ään perustuvaa journalismia luotettavampana kuin perinteisiä uutisvälityksen muotoja. Tämä voi johtua siitä, että uutinen koetaan VR:n avulla henkilökohtaisemmaksi. Samanaikaisen immersion, empatian ja koetun uskottavuuden vuoksi VR:n on myös mahdollista olla erityisen manipulatiivista. (Mabrook & Singer 2019, 8.) Nämä seikat ovat tärkeitä pitää esillä myös arvioitaessa virtuaaliodellisuuden opetussovelluksia ja niiden vaikutuksia.

Immersiivisen journalismin merkkipaalu, de la Peñan vuonna 2014 julkaisema *Project Syria* -teos avasi tien uudentyypiselle kerronnalle virtuaaliodellisuudessa. Siinä katsoja pääsi virtuaalilasien avulla kokemaan Syyrian Aleppon katujen ja pakolaisleirien karuja olosuhteita sisällissodan keskellä. (Gallio 2014; de la Peña 2017.) Sittemmin tätä uutta kerronnan muotoa on sovellettu myös opetuskäytössä. Esimerkiksi Plan International on tuottanut opetuskäyttöön tarkoitettua suomenkielisen VR-sovelluksen, joka auttaa ymmärtämään, miltä tuntuu olla lapsi, joka joutuu jättämään kotinsa ja muuttamaan pakolaisleiriin.⁴

4 www.globaalikoulu.net/uusi-kotini

Suomalais-brittiläisen Lyftan VR-sovellus vie koululaiset virtuaalilasien avulla etiopialaisen kylän arkeen ja äänimaisemaan (Rissanen 2017). Ruotsissa *UTSATT – Jämställdhet och VR* -hanke on kehittänyt VR-teknologiaan perustuvaa empatiakonetta tasa-arvokasvatuksen käyttöön.⁵

Historiallisen empatian ohella hankkeemme keskeisiä käsitteitä ovat immersio ja interaktiivisuus. António Baia Reisin ja António Coelhoon mukaan VR:n perusolemusta on reaalitilainen interaktiivisuus. Immersion ja interaktiivisuuden tilapäinen yhdessä esiintyminen puolestaan on VR:n kulmakivi. VR:ssä käytetään graafisia tietokone-esityksiä, joissa on todentuntuisia piirteitä ja toimintoja, jotka vastaavat käyttäjän syötteisiin, kuten eleisiin ja äänikomenteihin. (Baia Reis & Coelho 2018, 1091.) Witmer ja Singer (Baia Reisin & Coelhoon 2018, 1093 mukaan) kuvaavat immersiota tuntemukseksi, että on mukana, osallisena ja/tai interaktiossa digitaalisen ympäristön kanssa. Tällä tuntemuksella on neljä keskeistä elementtiä: 1) eristäminen fyysisestä ympäristöstä, 2) tuntemus kuulumisesta virtuaalisen ympäristön sisään, 3) luonnollisten interaktioiden tila ja käsitys kontrollista sekä 4) käsitys liikkumisesta virtuaalisen ympäristön sisällä.

Donghee Shin ja Frank Biocca ovat tuoneet tuoreen ja varsin radikaalinkin tavan immersiota koskevaan teoretisointiin. He painottavat, että VR:n käyttäjät ovat itse asiassa hyvin osallistuvia ja tavoitteellisia. Immersio on siten käyttäjistä riippuvainen käsite, eivätkä siihen ensisijaisesti vaikuta käyttöliittymän teknologiset piirteet. Shinin ja Bioccan mukaan perinteinen tapa käsittää immersio pitäisikin ajatella uudelleen. Siinä missä aiempi tutkimus pitää immersiota illuusiona, hallusinaationa ja harhana, tulevan tutkimuksen pitäisi analysoida immersion kognitiivisia ulottuvuuksia, kuten tietoisuutta, valvutuneisuutta, ymmärrystä, empatiaa, ruumiillisuutta ja kontekstualisointia, jotta kuulija pystyisi ymmärtämään VR-kertomuksia ja niiden sisältöjä. (Shin & Biocca 2018, 2814.)

Immersio ja empatia ovat Shinin ja Bioccan ajattelussa saman kolikon kaksi eri puolta. VR:n immersion ytimessä ovat empatiatekijät. Empatia on käyttäjäkokemusta, joka sijaitsee tarinan ja käyttäjän välissä. Näkemys on hankkeemme tutkimusasetelman kannalta antoisa. Käyttäjän aktiivisesta roolista seuraa, että mielenkiintoa ylläpitävässä kokemuksessa on kyse enemmänkin prosessista kuin lopputuloksesta. Immersion kokemusta voi Shinin ja Bioccan mukaan pitää interaktiivisena ja jatkuvana proseduaalisena piirteenä pikemminkin kuin kiinteänä ja erillisenä tekijänä. Immersio ja käyttäjä ovat vuorovaikutuksessa ja kehittyvät yhdessä: immersio vaikuttaa käyttäjään ja samanaikaisesti käyttäjät muotoilevat immersiota. Interaktio kehittyy jatkuvasti, ja tämä kaikki vahvistaa käyttäjien asenteita ja tulevaisuuden taipumuksia. Shin ja Biocca kutsuvat tätä ilmiötä ”immersion hyveiden kehäksi”. Täysin immersiiivinen VR-kokemus voi tuottaa käyttäjälle ruumiillisuuden tuntemuksen, jossa hän kokee olevansa osa VR-ympäristöä ja että samaan aikaan VR-tarinan henkilö on osa hänen kehoaan. (Shin & Biocca 2018, 2815.)

Oppimisaihioiden kuvaukset

Halusimme selvittää, miten lukio-opiskelijat suhtautuvat VR- ja geomediasovelluksiin, joita käytetään perinteisten opetusmenetelmien ja -aineistojen rinnalla toista maailmansotaa

5 servielab.se/project/utsatt

koskevassa historianopetuksessa. Laadimme tätä tarkoitusta varten VR- ja geomediasovellusten yhteyteen Timo Tossavaisen (2018, 161) tarkoittamia oppimisasihoita. Oleellinen ominaisuus oppimisasihoissa on, etteivät ne ole laajoja kokonaisuuksia, kuten kokonainen oppikirja, vaan lyhyitä, johonkin yksittäiseen, rajattuun teemaan keskittyviä esityksiä. Perusajatus oppimisasihoissa on, että niitä voidaan yhdistellä toisiinsa usealla eri tavalla ja niistä voidaan koota laajempia kokonaisuuksia. Seuraavassa on kuvattu testeissä käytettyjen kolmen oppimisasihion sisällöt.

(1) VR-ympäristöön toteutettu niin sanottu vartiopaikkapeli. Peli sijoittuu Rukajärvelle heinä-elokuun vaihteeseen 1943. Päähenkilö on nuori sotilas, jolla on alkamassa vartiovuoro etulinjan kenttävartiossa. Ennen vartiopaikkapeliä pelaajaa pyydetään lukemaan Ville Kivimäen laatima, puolentoistisivun mittainen teksti: ”Rukajärvi toisessa maailmansodassa”. Pelivaihetta edeltää johdanto, joka kertoo asetelman:

Juuri ennen pelin alkua kuullaan kirjoittamasi kirje. Tehtävänä varsinaisessa pelivaiheessa on kuunnella etumaaston ääniä ja jos jotain epäilyttävää kuuluu, pitää nostaa periskooppi ja tutkia sen avulla maisemaa. Jos siellä näkyy vihollisen liikehdintää, periskooppi pitää laskea ja sitten tehdä hälytys. Jos periskooppia pitää liian pitkään ylhäällä, vihollisen tarkka-ampuja voi yllättää. Jos periskooppiin ei katso lainkaan, vihollinen voi yllättää. Pelin päättyessä olet joko tehnyt onnistuneen hälytyksen tai sitten olet tullut siepatuksi. Molemmissa tapauksissa armeijan virallinen raportti kertoo tilanteen.

Johdannon jälkeen esitellään interaktion välineet – periskooppi ja hälytyskello. Ne aktivoidaan katsomalla niitä parin sekunnin ajan. Peli on suunniteltu katsottavaksi perustason VR-laitteilla, minkä vuoksi siihen ei ole sisällytetty liikkumismahdollisuutta. Sovellus sisältää useita kuvatyyppejä (kuvat 5–7), ja VR-laseilla katsottavaa sovellusta ohjataan pään liikkeillä. Varsinainen vartiopaikka on kuvattu 360-asteisena videona aidossa ympäristössä Porin prikaatin, Säskylän varuskunnan harjoitusalueella. Periskoopista avautuva 360-asteinen videonäkymä, joka simuloi Rukajärven etuvartioasemaa, on kuvattu toisaalla, suomet-sän laidassa. Periskooppi ja hälytyskello ovat 3D-mallinnoksia. Pelin lopussa kuultavien viranomaisraporttien yhteydessä esitettävät valokuvat ovat tiedustelukomppanioiden kuvaajien (TK-kuvaajien) ottamia aitoja sodan aikaisia kuvia.

Pelin ääninä kuullaan sotilaan omaa pohdintaa sekä kirje, jonka hän on kirjoittanut rakkaalleen. Kirje perustuu Rukajärvellä palvelleiden sotilaiden kirjeisiin, jotka on tallennettu Tampereen yliopiston Kansanperinteen arkistoon. Kirjeen lisäksi kuullaan huudahduksia sekä lopussa sotilaspastorin kirje tai upseerin raportti. Vallitsevana äänimaisemana on metsän humina, lintujen laulu ja hyttysen ininä.



Kuva 5. Vartiopaikkapelin talvisen näkymän 360-asteisen videon kuvaaminen alkamassa Porin Prikaatissa, Säskylässä toukokuussa 2018. Talvinen sodan vaihe jäi lopulta pois sovelluksen tästä versiosta.



Kuvat 6 ja 7. Vartiopaikkapeliin 3D-mallinnettu periskooppi, jonka avulla tarkkaillaan etulinjaa, ja jos nähdään vihollinen, tehdään hälytys. Oikealla on periskooppinäkö, jossa näkyy 360-asteinen videokuva vartiopaikan etumaastosta. Näkymää ohjataan pään liikkeillä.

Oppimistehtävänä vartiopaikkapelissä on pienryhmäkeskustelu, joka etenee seuraavien kysymysten avulla: Missä pelin päähenkilö on? Miksi hän on paikassa, jossa on? Mikä on hänen tehtävänsä? Millaisia tunteita hän kokee? Miksi? Millaisia tunteita peli herättää itsessäsi? Millaiset ovat mahdollisesti olleet kolme edellistä vuotta pelin päähenkilön elämässä? Millaisia olisivat voineet olla kolme seuraavaa, jos hän olisi selviytynyt sodasta? Pohtikaa, mitä yhteistä teillä on tai voisi olla pelin päähenkilön kanssa.

(2) VR-ympäristössä esitetty, jatkosodassa kaatuneiden päivittäistä määrää esittävä interaktiivinen datavisualisointi, niin sanottu palkkivisualisointi. VR-sovelluksessa näytetään jatkosodan jokainen päivä (noin 1400 kpl) vierekkäisinä yksittäisinä tietopalkkeina, jonka sisältönä on kunakin päivänä armeijan palveluksessa kuolleiden henkilöiden lukumäärä (yhteensä noin 66 000 henkilöä). Palkin korkeus määräytyy kaatuneiden lukumäärän mukaan ja yksittäinen henkilö ilmaistaan yhdellä rivillä; tietue sisältää henkilön etu- ja sukunimen sekä iän.

Päivinä, jolloin sodassa menehtyi useita satoja henkilöitä, palkki vaikuttaa satoja metrejä korkealta, kun VR-maisemassa seistään palkin juurella. Kaatuneiden nimirivistöt jatkuvat molempiin suuntiin horisonttiin asti ja kurottavat taivaalle; niiden äärellä datan katsominen muuttuu datan keholliseksi kokemiseksi. Oppikirjassa dataa katsotaan pienestä kaaviosta, joka tyypistää mittakaavat – VR-näkymässä puolestaan katsoja kokee niskassaan määrät ja niiden muutokset, kun hän tähyää eri suuntiin palkkien korkeuksien vaihtelua. Sovelluksen katsojan ja tietopalkkirivistön välissä on kaksi tietolaatikkoa. Vasemmalla palkissa nähdään tietoa sodan senhetkisistä vaiheista. Edessä olevassa tietolaatikossa summataan kyseisen päivän numerotietoja: kaatuneiden lukumäärä ikäkausittain tai Rukajärvellä kaatuneiden osuus suhteessa koko sodassa kaatuneiden määrään. Interaktio tehdään käsiohjaimen avulla. Kun valitaan esiin ikäkaudet, yksittäisten tietopalkkien väri muuttuu ikäkausien värikoodeja vastaavaksi.

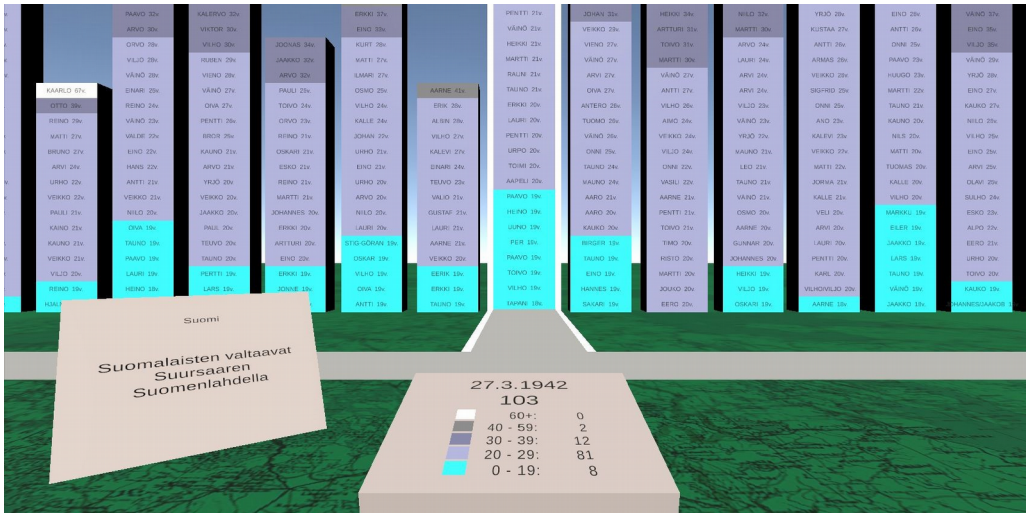
Päivittäisiin tietopalkkeihin on sijoitettu esimerkinomaisesti kolme ”aktiivista” nimeä, mikä tarkoittaa, että nimiä klikkaamalla saa esiin tarkempia tietoja kyseisestä henkilöstä. Tekniset rajoitukset estivät sen, että keväällä 2019 ei vielä ollut mahdollista esittää VR-sovelluksessa kaikkien noin 66 000 henkilön tietoja. Tarkoituksena oli kuitenkin demonstroida sovelluksen kehitysmahdollisuuksia; tekstitiedon lisäksi henkilöstä voitaisiin näyttää esimerkiksi kuva tai muuta aineistoa.

Toteutus tapahtuu VR-laseilla katsottavalla sovelluksella, jossa liikutaan käsiohjaimen avulla horisontaalisesti. Kun käsiohjainta liikutetaan oikealle, mennään ajassa eteenpäin; vasemmalle liikutettaessa mennään ajassa taaksepäin. Käsiohjainta eteenpäin liikutettaessa näkymä siirtyy lähemmäs tietopalkkeja ja taaksepäin liikutettaessa kauemmas tietopalkkeista. Pään kääntäminen muuttaa näkymää. Esimerkiksi katsoessa ylöspäin tietopalkit näkyvät yläviistoon.

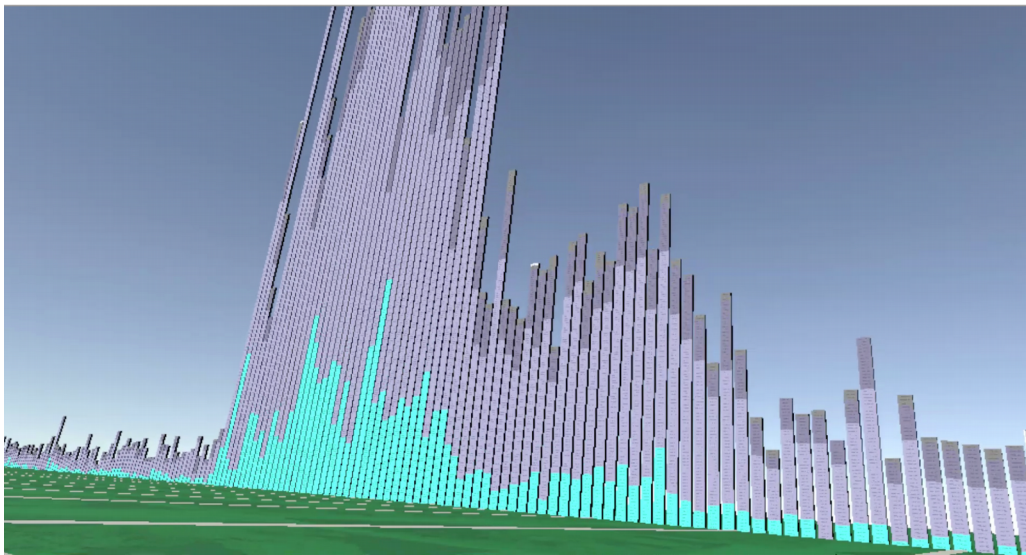
Tietopalkkirivistö, eli jatkosodan päivät, sijoittuvat abstraktiin maisemaan, jonka pohjana on vihertävä karttapinta ja taustana on taivasta simuloiva sininen näkymä. Aurinko paisaa katsojan selän takaa. Sovelluksessa ei toistaiseksi ole äänimaisemaa.

Yksilöllisesti suoritettavassa oppimistehtävässä oppilaita pyydettiin tutustumaan haluamiinsa sodan vaiheisiin ja pohtimaan tuntemuksiaan, kun menee oikein lähelle tietopalkkeja. Oppilaita pyydettiin miettimään, miltä tuntuu kokea kaatuneiden määrät ja nimet. Tehtävässä oli mahdollista soveltaa osaa karttavisualisoinnin kysymyksistä. Oppilaita pyydettiin

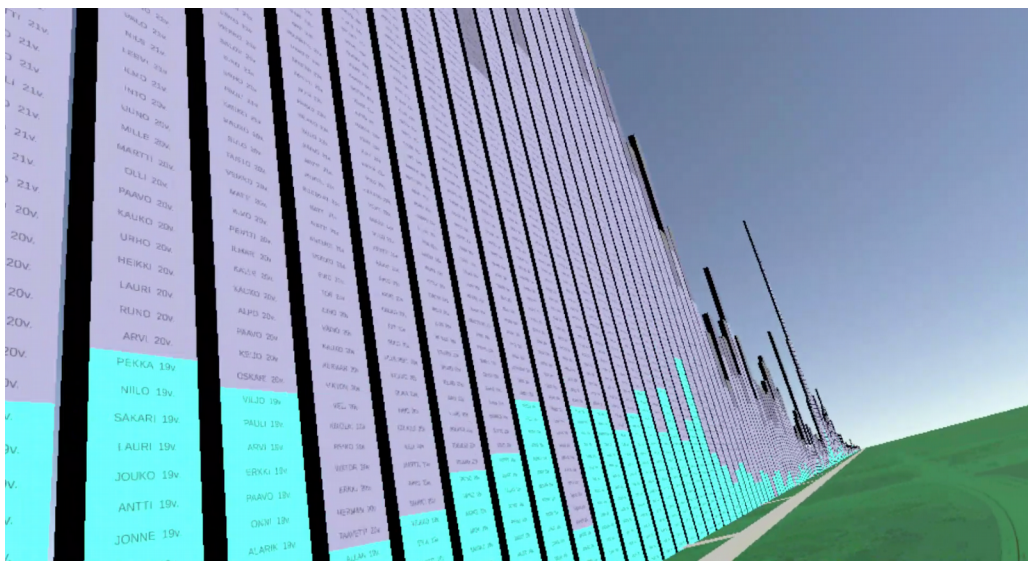
myös etsimään edellä mainitut tietopalkkeihin esimerkinomaisesti sijoitetut kolmen kaatuneen tiedot. Nuo kolme henkilöä olivat Sotkamosta kotoisin olevia miehiä, jotka kaatuivat heinä-elokuussa 1943.



Kuva 8. Palkkivisualisoinnin interaktiivinen VR-näkymä.



Kuva 9. Palkkivisualisoinnin interaktiivinen VR-näkymä kaukaa: jatkosodan ratkaisuvaiheen kaatuneiden päivittäisiä määriä kuvaavat pylväät kesällä 1944.



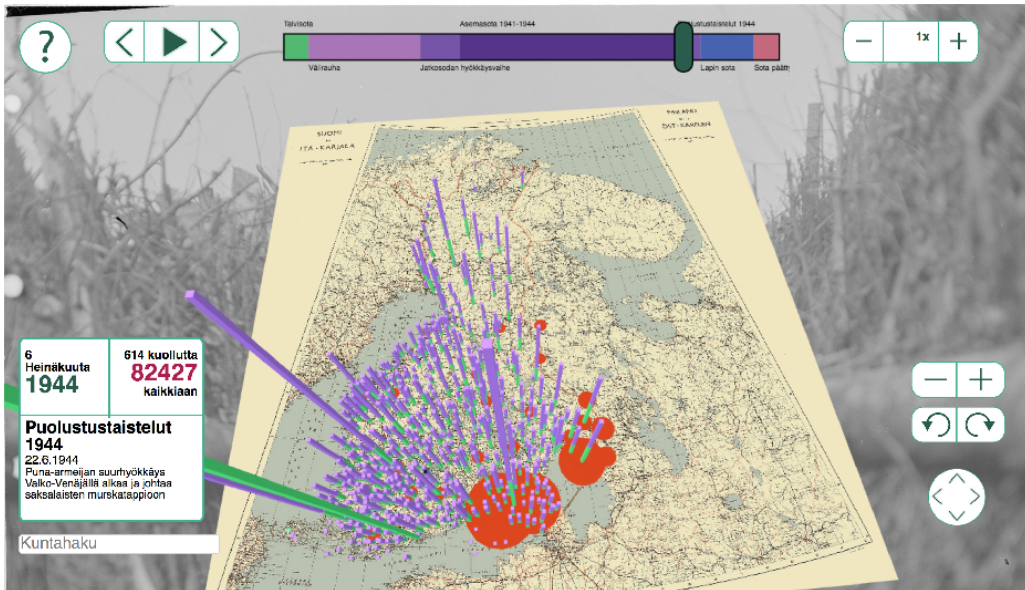
Kuva 10. Palkkivisualisoinnin interaktiivinen VR-näkymä läheltä.

(3) Interaktiivinen geomediasovellus sodassa kaatuneiden kotikunnista päivittäin kumuloi-tuvin tiedoin, niin sanottu karttavisualisointi. Sovellus esittää armeijan palveluksessa olleiden talvisodassa, jatkosodassa ja Lapin sodassa kaatuneiden määrät (noin 95 000 henkilöä) päivittäin kasvavina kotikuntakohtaisina pylväinä koko Suomen 3D-karttanäkymässä (kuva 11). Tietopalkit kasvavat kaatuneiden kotikuntien kohdalle. Ennen palkin kasvua kuolinpaikkakunnan alueella välähtää punainen täplä: kuta suurempi täplän halkaisija on, sitä enemmän on kaatuneita kyseisenä päivänä kyseisessä kunnassa.

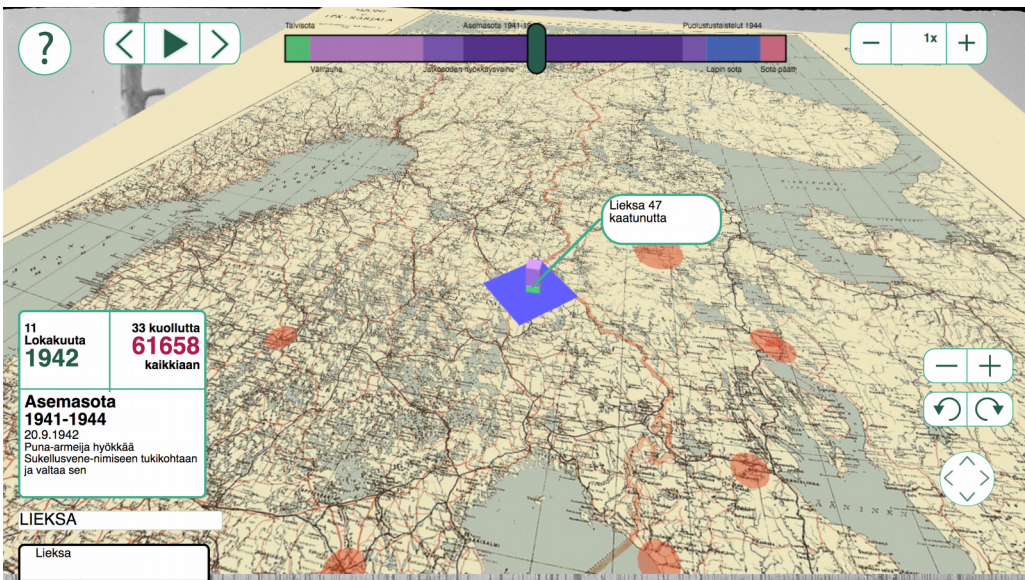
Kartalla nähdään siten samanaikaisesti kahden tyyppistä aikasidonnaista paikkatietoda-taa: (1) kuolinpaikkoja ilmaisevat punaiset täplät (yksittäiset kuolemat) tai laajat ympyrät (paljon samassa taistelussa kaatuneita) välähtävät vain hetken, eli yhden päivän ajan, ja (2) nuo tiedot siirtyvät kasvattamaan kunkin kaatuneen kotikunnan kohdalla olevaa palkkia.

Karttanäkymän vasemman alalaidan tietokentässä on tekstiivistelmä meneillään ole-van sodanvaiheen Suomen kannalta merkittävimmistä sotatapahtumista. Karttanäkymässä voi tehdä hakutoimintoja: yksittäisen kunnan tiedot saa esiin kirjoittamalla kunnan nimen hakukenttään (kuva 12). Tällöin tulee esiin kyseisen kunnan tietosivu, jossa näkyy kaavioi-na erilaisia tietoja (esimerkiksi siviilisäädyt ja ikäryhmät) siihen mennessä kyseisessä kun-nassa kaatuneista armeijan palveluksessa olleista henkilöistä (kuva 13). Kaatuneet on luet-teloitu kaatumispäivämäärän mukaan aakkosittain ja jokaisesta kaatuneesta aukeaa vielä oma, erillinen tietoikkuna. Tiedot perustuvat Kansallisarkiston julkaisemaan tietokantaan.

Sovellus on katsottavissa verkkoselaimella kaikilla päätelaitteilla. Pohjakarttaa voidaan vapaasti siirtää ja zoomata, mikä mahdollistaa ajankohdan seuraamisen mistä maantieteelli-sestä perspektiivistä hyvänsä. Sovelluksen ylälaidassa olevalla liukusäätimellä voidaan valita tarkemmin sodan vaihe. Sovelluksen taustakuvina nähdään TK-kuvaajien ottamia aitoja sodan aikaisia kuvia, jotka on tallennettu SA-kuva-arkistoon. Kuvat vaihtuvat ajan-kohdan mukaan. Sovelluksen testiversiossa ei ole äänimaisemaa.

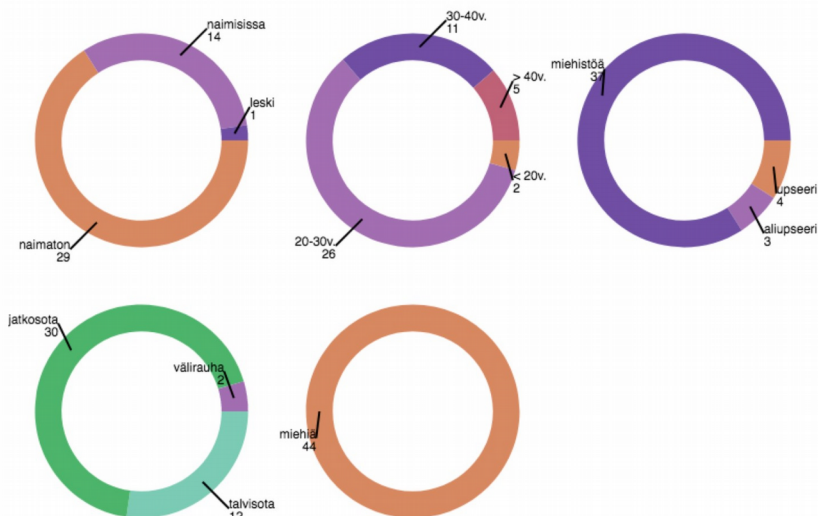


Kuva 11. Delta-hankkeessa toteutettu, armeijan palveluksessa olleiden kaatuneiden kotikuntakohtaista, päivittäin kumuloituvaa määrää esittävä interaktiivinen 3D-kartta.



Kuva 12. Karttavisualisoinnin kuntahakutoiminnon käyttäminen, esimerkkinä Lieksa ja sen kaatuneet valittuun päivään, 20.9.1942 mennessä.

20.9.1942 mennessä Suomen sodissa kuolleet joiden kotikunta oli Lieksa



[Lisää vertailuun](#)

44 kuollutta

| | | |
|------------|-------------------------|-----------|
| 2.12.1939 | KALLE OSKAR VÄISÄNEN | 24 vuotta |
| 25.12.1939 | OTTO ALLAN VALTANEN | 35 vuotta |
| 26.12.1939 | UUNO MERILÄINEN | 22 vuotta |
| 27.12.1939 | TOIVO REINO ROMPPANEN | 32 vuotta |
| 10.1.1940 | PAAVO MOISSEINEN | 17 vuotta |
| 7.2.1940 | YRJÖ ILMARI PESONEN | 42 vuotta |
| 8.2.1940 | SAMULI EDVARD KIISKINEN | 37 vuotta |

Kuva 13. Karttavisualisoinnin kuntahakutoiminnon tietosivu, esimerkkinä Lieksa ja sen kaatuneet valittuun päivään, 20.9.1942 mennessä. Kuvakaappauksessa näkyvät kaatuneiden luettelon alkupään tiedot, sovelluksessa pystyy selaamaan kaikki nimet. Yksittäisestä henkilöstä saa vielä esiin erillisen tietoikkunan.

Yksilötehtävänä tai ryhmäkeskusteluna toteutettavaa karttavisualisointitehtävää ohjataan seuraavilla kysymyksillä:

Tehtävä 1.

Etsi oman kotikuntasi ensimmäinen talvisodassa menehtynyt, puolustusvoimien palveluksessa ollut henkilö. Kuka hän oli? Minkä ikäisenä hän menehtyi? Oliko hän perheellinen? Mitä hän teki työkseen? Onko hänen ammatiaan vielä nykyään olemassa? Harjoitetaanko sitä nykyisinkin kotipaikkakunnallasi? Löydätkö tästä henkilöstä lisätietoja muista historiallisista dokumenttilähteistä? Miten kuva hänestä täydentyy niiden valossa? Onko tämän henkilön sukunimi kotikunnassasi yleinen? Voisivatko sukulaisesi tietää hänestä lisää.

Tehtävä 2.

Kuinka monta puolustusvoimien palveluksessa ollutta naista menehtyi jonkun isovanhemmistasi kotikunnassa talvi- ja jatkosotien aikana? Keitä he olivat? Mitä he tekivät työkseen? Minkä ikäisinä he menehtyivät? Missä he menehtyivät? Olivatko he kaukana kotikunnastaan, kun se tapahtui? Miksi he menehtyivät? Oliko heillä perhettä? Mitä sodassa tapahtui niinä päivinä, kun he menehtyivät?

Visualisointien testaaminen lukiolaisten kanssa

Testasimme edellä mainittuja kolmea visualisointia kahden tamperelaisen lukion sota-aiheisen valinnaisen yhteiskurssin yhteydessä. Testitulaisuudet järjestettiin Tampereen yliopistolla maaliskuuhuhtikuussa 2019. Testitulaisuuksia edelsi muutamia luentoja yleisesti toisen maailmansodan aihepiiristä, ja ne sisälsivät myös johdatuksen visualisointeihin. Testit järjestettiin kahdelle ryhmälle erikseen. Seuraavassa kuvaamme 13 lukiolaisen kokemuksia.

Suhtautuminen kaikkiin kolmeen visualisointiin oli yleisesti myönteistä. Kiinnostavimpina pidettiin vartiopaikkapeliä ja karttavisualisointia. Sen sijaan palkkivisualisointi ei herättänyt lukiolaisilta yhtä myönteisiä kommentteja. Opiskelijoiden mukaan eniten tietämystä lisäsi karttavisualisointi. Tämä oli pitkälti ennako-odotusten mukaista, sillä karttavisualisoinnin oppimisasihio oli rakennettu nimenomaan koskemaan tiedollista ymmärrystä aiheesta. Lukiolaiset myös pitivät karttavisualisointia soveltuvana oppimateriaaliksi.

Vartiopaikkapeli herätti lukiolaisissa eniten tarvetta hankkia lisää informaatiota kyseisistä tapahtumista. Runsas puolet vastaajista arvioivat tietämyksensä kasvaneen vartiopaikkapelissä, kun taas vajaa viidennes arvioi, että näin ei ollut käynyt. Palkkivisualisoinnissa noin kaksi kolmasosaa vastaajista koki tietämyksensä kasvaneen. Sen sijaan palkkivisualisoinnin käytettävyys oppimateriaalina jakoi mielipiteitä. Noin puolet vastaajista ilmaisi, että käyttäisi sitä mielellään oppimateriaalina, mutta joka neljäs oli siitä eri mieltä.

Lukiolaisilla oli erilaisia kehittämisideoita ja toiveita peleille ja visualisoinneille. Vartiopaikkapelissä vastaajat toivoivat enemmän mahdollisuuksia liikkumiseen pelin sisällä ja vartiomiehen kehon näkemistä ruudulla. Peliä suunniteltaessa tätä pohdittiinkin. Koska tavoitteena oli, että DELTA-hankkeessa toteutettavat sovellukset olisivat mahdollisimman

saavutettavia ja että laitteiden hankintahinta ei nousisi esteeksi sovellusten käytölle kouluissa, päädyttiin liikkuminen tässä vaiheessa rajaamaan pois pelin ominaisuuksista.

Neljä vastaajaa toivoi tarinan laventamista esimerkiksi yöaikaan tai eri vuodenaikana tapahtuvaksi. Tähän toiveeseen on helppo yhtyä. Itse asiassa vartiopaikasta on jo kuvattuna talvinen maisema (ks. kuva 5), sillä alkuperäisenä tavoitteena oli kahden tai kolmen vuodentajan läpi kulkeva kertomus. Rukajärvellä palvelleiden sotilaiden talvisia kirjeitä on myös lajiteltu tähän tarkoitukseen käsikirjoittamista varten. Tuotannolliset syyt estivät kuitenkin tarinan kasvattamisen tässä vaiheessa.

Pelin ääniin yhtäältä ja tarinaan toisaalta liittyy avovastauksessa ollut toive: ”Esimerkiksi tuulenpuuska tai satunnaisia ja kaukaisia laukauksia, jotain joka pelästyttää tai kiristää tunnelmaa”. Tämän tyyppiset narratiiviset elementit ovat varmasti tarpeen jatkokehityksessä. Tässä vaiheessa sovellusten rakentajat halusivat pelata niin sanotusti varman päälle: sota itsessään on ahdistava aihe, ja kun aineistoa on tarkoitus käyttää oppimateriaalina, pitää olla tarkka siitä, että järkyttäviä aiheita ei esitetä liian voimakkaasti, etenkin välineellä (VR), joka valloittaa käyttäjän kaikki aistit.

STASKO- ja DELTA-hankkeisiin kuuluneissa opettajatyöpajoissa pohdittiin paljon juuri kysymystä siitä, mitä voi ja pitää esittää sekä, miten järkyttävä tai pelottava sovellus voi olla. Päädyimme siihen, että vartiopaikkapelin jännitys rakentuu odottamisesta ja jopa tylsistymisestä, jossa kuitenkin pitää olla valppaana kaiken aikaa. Mitään raakuuksia pelissä ei esitetä, siinä ei edes nähdä asetta. Jatkossa olisi periaatteessa mahdollista toteuttaa eri luokka-asteille soveltuvia versioita. Tällöin voisi ajatella, että ylemmille luokille tarkoituisissa versioissa äänimaisema olisi rankempi ja sisältäisi esimerkiksi laukauksia.

Karttavisualisoinnin kehittämishdotuksissa korostuivat tiedonhaun syventämiseen liittyvät toiveet. Suuri osa toiveista pystytään ottamaan huomioon sovelluksen seuraavassa kehitysvaiheessa.

Palkkivisualisoinnin avovastauksissa esitetyt toiveet olivat kuin yhdistelmä kahta muuta sovellusta koskevista toiveista: grafiikan parantaminen, yleinen käytettävyys, kehollisuus ja hakujen ja informaation lisääminen. Edellä mainitut VR-laitteiden nykyiset ominaisuudet olivat tässäkin rajoitteena sille, että kovin kunnianhimoisia suurten tietokantojen esityksiä ei vielä nykylaitteilla pystytä toteuttamaan. Itse asiassa hankkeessa onnistuttiin ratkaisemaan yksi merkittävä teknologinen pullonkaula: aluksi näytti täysin mahdottomalta, että pystyisimme näyttämään perustason VR-laseilla samanaikaisesti kaikkia jatkosodassa kaatuneita koskeva data siten, että kunkin kaatuneen tiedot olisivat itsenäisiä ”laatikoita”. Tuollaisen datamäärän samanaikainen esittäminen onnistuu kyllä erittäin tehokkaalla pelinrakentamiseen optimoidulla tietokoneella, mutta nykyiset, tavanomaiset VR-lasit kerta kaikkiaan hyytyvät tuollaista dataa käsitellessä. Hankkeen tutkijat keksivät tähän kuitenkin kiertotien, minkä ansiosta tässä puheena oleva palkkivisualisointi on VR:nä esitettynä maailmanlaajuisestikin erittäin ansiokas saavutus.⁶

Merkille pantavaa palkkivisualisoinnin avovastauksissa oli, että kolme testaajaa 13:sta ilmoitti, että he kokivat silmiensä rasittuneen hieman heidän käyttäessään sovellusta. Tämä

6 Tämän osa-alueen tutkijat ja sovelluskehittäjät olivat Tampereen yliopiston TAUCHI-tutkimuskeskuksesta.

on tulos, joka on syytä ottaa huomioon, kun mietitään, minkä pituisia tehtäviä tämän tapaisiin sovelluksiin laaditaan.

Johtopäätökset

Tarkoituksemme oli selvittää suuriin data-aineistoihin perustuvien visualisointien käytettävyyttä lukion historianopetuksessa. Kolme testattua visualisointia ja niihin liittyvät oppimisasiot olivat keskenään erityyppisiä. Ne poikkesivat toisistaan myös tiedollisen ja empaattisen jäsentämisen osalta. Opiskelijoiden suhtautuminen kaikkiin kolmeen visualisointiin oli yleisesti myönteistä, ja kiinnostavimpana pidettiin vartiopaikkapeliä (VR). Vartiopaikkapeli kasvatti myös eniten tarvetta saada lisää informaatiota kyseisistä tapahtumista.

Vartiopaikkapeli itsessään sisälsi lähtökohtaisesti vain vähän tiedollisia elementtejä ja sen pääpaino oli simulaatiivisessa empatiassa: pyrkimyksenä oli hahmottaa toisen ihmisen näkökulmaa ja yrittää saada vaikutelmaa siitä, miltä toisesta tuntuu. Toisaalta tämä oppimisasiho edellytti, että ennen kuin vartiopaikkapeliä lähti pelaamaan, oppija oli tutustunut Rukajärven merkitystä toisessa maailmansodassa käsittelevään asiantuntijatekstiin. Peli oli mahdollista kokea vain uniikisti, yksi kokija kerrallaan VR-maailmassa.

Eniten tietämystä aiheesta lisäsi karttavisualisointi (geomedia) ja sen käytettävyys oppimateriaalina arvioitiin korkeaksi. Tämä oli pitkälti ennako-odotusten mukaista, sillä karttavisualisoinnin oppimisasiho oli rakennettu nimenomaan koskemaan tiedollista ymmärrystä aiheesta. Karttavisualisoinnin harjoitus oli rakennettu yhteisoppimista ja opettajavetoista pienryhmätyöskentelyä silmällä pitäen. Testitulaisuudet osoittivat, että karttavisualisointi voi toimia myös tutkivan oppimisen pedagogisen mallin välineenä. Keskustelut, joita oppilaat ja opettajat kävivät karttavisualisoinnin oppimisasihojen ympärillä, olivat intensiivisiä ja noudattivat tutkivan oppimisen prosessia (Hakkarainen ym. 2005): ihmettelyä ilmiön äärellä, tutkimusongelmien kehittelyä, uusia pohdintoja ja vähitellen syvenevää prosessia.

VR-pohjainen palkkivisualisointi sai osakseen varauksellisimmat maininnat mitta-asteikollisissa kysymyksissä. Mutta avovastaukset ja testitulanteissa tehty osallistuva havainnointi muuttivat kokonaisarviota myönteisemmäksi. Avovastauksissa lähes puolet vastaajista esitti spontaaneja kiitoksia.

Päällimmäiseksi vaikutelmaksi visualisointien testaamisesta jäi, että tarkoituksellisesti hyvin erityyppisiksi rakennetut oppimisasihot toimivat ristipölytteisesti: vartiopaikkapelin eläytymisharjoitus näyttää tuottavan kiinnostusta hankkia lisää tietoa asiasta ja karttavisualisoinnin parissa tätä tiedonhakua on mahdollista harjoittaa. Palkkivisualisoinnissa oppija voi yhdistää molempia maailmoja: hän voi uppoutua omien aistimustensa avulla VR-sovelluksen datamaisemaan ja tehdä siellä itseään kiinnostavia tiedonhakuja.

Jatkossa olisi houkuttelevaa lähteä kehittämään koeasetelmaa, jossa yritettäisiin selvittää, toimivatko empatiaulottuvuudella operoivat sovellukset, aineistot ja oppimistehtävät empatiavipumallin hypoteesin mukaisesti.

Kirjallisuus

- Aaltola, Elisa & Keto, Sami 2017. *Empatia*. Helsinki: Into.
- Agarwal, Pooja K. 2019. Retrieval Practice & Bloom's Taxonomy: Do Students Need Fact Knowledge Before Higher Order Learning? *Journal of Educational Psychology* 111 (2), 189–209. <https://doi.org/10.1037/edu0000282>
- Ahlström, Kristofer 2016. Virtuelli verklighet kan bli empatimaskin. *Dagens Nyheter* 14.11.2016 [www-lähde]. < <https://www.dn.se/arkiv/kultur/virtuell-verklighet-kan-bli-empatimaskin> > (Luettu 12.11.2019).
- Baia Reis, António & Coelho, António 2018. Virtual Reality and Journalism. *Digital Journalism* 6 (8), 1090–1100. <https://doi.org/10.1080/21670811.2018.1502046>
- Campbell, Louise 2019. Teaching in an Inspiring Learning Space: an investigation of the extent to which one school's innovative learning environment has impacted on teachers' pedagogy and practice. *Research Papers in Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1568526>
- CDN 2016. Horizon Report 2016, Higher Education Edition, 40–41 [www-lähde]. < <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf> > (Luettu 12.11.2019).
- de la Peña, Nonny 2017. Godmother of VR. LDV Vision Summit 2017 [www-lähde]. < <https://vimeo.com/227941259> > (Luettu 12.11.2019).
- Gallio, Nicolo 2014. Does Future of Journalism Lie in Immersive Virtual Reality Experiences? A Close Look at Project Syria [www-lähde]. < <https://www.nicologallio.com/2014/06/immersive-journalism-project-syria> > (Luettu 12.11.2019).
- Hakkarainen, Kai, Lonka, Kirsti & Lipponen, Lasse 2005. *Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. Helsinki: WSOY.
- Kennedy, Emma 2018. Can virtual reality revolutionize education? [www-lähde]. < <https://edition.cnn.com/2018/11/01/health/virtual-reality-education/index.html> > (Luettu 12.11.2019).
- Krathwohl, David. R. 2002. A revision of bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice* 41 (4), 212.
- Mabrook, Radwa & Singer, Jane B. 2019. Virtual Reality, 360° Video, and Journalism Studies: Conceptual Approaches to Immersive Technologies. *Journalism Studies* 20 (14), 2096–2112. <https://doi.org/10.1080/1461670x.2019.1568203>
- Milk, Chris 2015. How virtual reality can create the ultimate empathy machine. TED-luento maaliskuu 2015 [www-lähde]. < https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine > (Luettu 12.11.2019).
- Opetushallitus 2015. *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015*. Helsinki: Opetushallitus.
- Rantala, Jukka & Ahonen, Sirkka 2015. *Ajan merkit. Historian käyttö ja opetus*. Helsinki: Gaudeamus.
- Rautiainen, Matti & Löfström, Jan (toim.) 2015. Kokeileva historian ja yhteiskuntaopin opetus [www-lähde]. < https://blogs.helsinki.fi/historiallis-yhteiskunnallinen-kasvatus/files/2015/11/Kokeileva_historian_opetus_Nro-6.pdf > (Luettu 12.11.2019).
- Rissanen, Virve 2017. Maailma tarvitsee lisää empatiaa, ja siksi tämä suomalais-brittiläinen yritys opettaa sitä lapsille virtuaalitelollisuuden avulla. *Helsingin Sanomat* 20.10.2017.

- Ruth, Olli & Ratvio, Rami 2018. Ensikokemuksia digitaalisista ylioppilaskirjoituksista. Teoksessa Tossavainen, Timo & Löytänen, Markku (toim.), *Sähköistyvä koulu, Oppiminen ja oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki: Suomen tietokirjailijat, 52–63.
- Shin, Donghee & Biocca, Frank 2018. Exploring immersive experience in journalism. *New Media and Society* 20 (8), 2800–2823. <https://doi.org/10.1177/1461444817733133>
- Tossavainen, Timo 2018. Tulevaisuuden oppikirja – Asiaproosaa vai automaattikaleidoskooppi? Teoksessa Tossavainen, Timo & Löytänen, Markku (toim.), *Sähköistyvä koulu, Oppiminen ja oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä*. Helsinki: Suomen tietokirjailijat, 158–170.

YTT Anssi Männistö toimii visuaalisen journalismin yliopistonlehtorina Tampereen yliopistossa.