



3D-virtuaalikierroksen hyödyntäminen myynninedistämiskeinona

Eetu Räsänen

Opinnäytetyö, AMK
Tammikuu 2023
Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma

Räsänen, Eetu

3D-virtuaalikerroksen hyödyntäminen myynninedistämiskeinona

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Tammikuu 2023, 42 sivua.

Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyö liittyy yleisesti 360-kuvaukseen, virtuaalitalan toteutukseen ja siihen, miten virtuaalitala vaikuttaa yrityksen näkyvyyteen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää virtuaalitalan erilaisia teknologioita, joista yhtä hyödynnettiin yrityksen virtuaalitalan toteutuksessa. Työssä käsiteltiin virtuaalitalan, myynninedistämisen ja 360-tekniikan teoriaa, minkä jälkeen lähestyttiin virtuaalitalaa, sen kuvaamisesta muokkaamiseen. Tavoitteena opinnäytetyössä oli tutkia, miten virtuaalitala vaikuttaa yrityksen näkyvyyteen verkossa. Lisäksi opinnäytetyössä tutkittiin virtuaalitalan toteutuksen vaatimuksia.

Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, jota täydennettiin määrällisen tutkimuksen menetelmillä. Tutkimusaineisto kerättiin Google Analyticsistä. Lähdemateriaali teoriaosuudelle kerättiin valmiiksi tuotetuista teksteistä, johon kuuluivat pääasiassa verkkolähteet.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi virtuaalitalan toteutuksen vaatimukset taulukkona, sekä tutkimus yrityksen sivun kävijämääristä ennen ja jälkeen. Virtuaalitalalla oli pientä vaikutusta sivuston kävijämääriin, vaikkakin yrityksen virtuaalitalaa ei julkaistu muilla alustoilla kuin Virtuaalitorin omilla sivuilla.

Avainsanat (asiasanat)

Matterport, 360-kuvaus, Myynninedistäminen, Virtuaalitala

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Esim. opinnäytetyön liitteen salassapitoperuste, ks. raportointiohjeen luku 4.1.2

Räsänen, Eetu

Utilizing a 3D-virtual tour as a means of sales promotion

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, January 2023, 42 pages.

Degree Programme in Computer Science. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The thesis is generally related to 360-photography, implementation of virtual space and how a virtual space affects to company's visibility on the web. The purpose of this thesis is to clarify a different virtual space technologies, one of which was used in the implementation of the company's virtual space. This thesis covered theory of virtual space, sales promotion, and a 360-technology, after which thesis approached the virtual space from capturing to modifying. The goal of this thesis was to study how a virtual space affects to company's visibility on the web. In addition, the thesis examined the requirements for the implementation of a virtual space.

The qualitative research was used in this thesis, which was augmented with quantitative methods. The research material was collected through a Google Analytics. The source material for the theory part was collected from pre-produced texts, which included mainly online sources.

The result of this thesis was a requirements for the implementation of the virtual space in the form of a table as well as a study of the number of visitors to the company's page before and after. The virtual space had a small impact on the number of visitors of the site, although the company's virtual space was not published on other platforms.

Keywords/tags (subjects)

Matterport, 360-photography, Sales promotion, Virtual space

Miscellaneous (Confidential information)

For example, the confidentiality marking of the thesis appendix, see Project Reporting Instructions, section 4.1.2

Sisältö

1	Johdanto	7
2	Tutkimuksen tavoitteet ja tehtävät	8
3	Opinnäytetyön tietoperusta	9
3.1	Virtuaalitila	9
3.2	Myynninedistäminen	9
3.3	360-tekniikka	10
3.4	Matterportin sovellukset	11
4	Toteutus	13
4.1	Menetelmät.....	13
4.2	Aineistonkeruu ja -analyysi	14
5	Tekniikat	15
5.1	Virtuaalikierrosohjelmisto	15
5.2	WV VR Wordpress laajennus	16
5.3	Tekniikoiden vertailu	17
6	Virtuaalitilan toteutus	19
6.1	Kaappaus- ja vastaanottava laite	19
6.2	Kuvaaminen.....	20
6.3	Aloituspalkan määrittäminen.....	22
6.4	Mattertagien lisääminen.....	26
6.5	Lopputulokset.....	32
7	Virtuaalitilan vaikutus	35
7.1	Lähtötiedot.....	35
7.2	Mittareiden analysointi.....	36
7.2.1	Kokonaisliikenne	36
7.2.2	Katsotuimmat sivut.....	37
7.2.3	Liikenteen lähde.....	38
8	Pohdinta	39
8.1	Ajatuksia opinnäytetyöstä.....	39
8.2	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus	40
8.3	Jatkotutkimus	40
	Lähteet	41

Kuviot

Kuvio 1. Näkymä Matterportin virtuaalikerrosohjelmistosta	15
Kuvio 2. Näkymä WV VR WordPress laajennuksesta.....	16
Kuvio 3. Näkymä Matterport Capture sovelluksesta	20
Kuvio 4. Kuvattu tila valmiina	21
Kuvio 5. Aloituspaikan määrittämisen aloitus	22
Kuvio 6. Kuvakulman siirtäminen halutuksi	22
Kuvio 7. Kuvakulma käännetty haluamaksi	23
Kuvio 8. Aloituspaikan asettaminen	24
Kuvio 9. Aloituspaikan tallentaminen	24
Kuvio 10. Tallennettu aloituspaikka näkymässä	25
Kuvio 11. Mattertagien lisäämisen aloittaminen.....	26
Kuvio 12. Työkalun valitseminen	26
Kuvio 13. Mattertagin siirtäminen oikealle kohdalle.....	27
Kuvio 14. Mattertagin sisällön muokkaaminen	27
Kuvio 15. Tekstin lisääminen Mattertagiin	28
Kuvio 16. Mattertagin värin vaihtaminen	28
Kuvio 17. Mattertagin värivalitsin.....	29
Kuvio 18. Mattertagin väri vaihdettuna.....	29
Kuvio 19. Mattertagin tallennus	30
Kuvio 20. Mattertag valmiina näkymässä	30
Kuvio 21. Julkaistaan muokkaukset virtuaalitilaan	31
Kuvio 22. Työhönvalmennus Mattertagin lopputulos	32
Kuvio 23. Muutosvalmennus Mattertagin lopputulos.....	32
Kuvio 24. Brain Relief Mattertagin lopputulos	33
Kuvio 25. Touch-hoidot Mattertagin lopputulos	33
Kuvio 26. Ohjelmapalvelut Mattertagin lopputulos	34
Kuvio 27. Kuumakivi-hieronta Mattertagin lopputulos	34
Kuvio 28. Ote kokonaisliikenteestä kuukausittain	36
Kuvio 29. Ote käyttäjämääristä kuukausittain.....	37
Kuvio 30. Ote liikenteen lähteestä kuukausittain	38

Taulukot

Taulukko 1. Virtuaalitalan vaatimukset	18
Taulukko 2. Tärkeiden mittarien selitteet.....	35

1 Johdanto

Opinnäytetyö käsittelee Savonia-AMK:n hankkeeseen liittyvää Virtuaalitori-palvelun käyttöönottoa asiakasyrityksessä. Virtuaalitori käyttöönottoa tarkastellaan työssä lähinnä sisällöntuotannon näkökulmasta. Työ koostuu teoriaosuudesta, jossa käsitellään yleisesti virtuaalikierron- ja sisällöntuotanto-ohjelmistoja, kuvausta 360-kameralla, sekä myynninedistämistä. Työhön sisältyy myös näkyvyyden osa-alue, jossa käsitellään yrityksen näkyvyyttä verkossa.

Nykyään digitaalisia ratkaisuja voidaan hyödyntää kivijalkakauppiaan arkipäivässä. Uudet teknologiat sekä laitteistot avustavat kauppiaita saavuttamaan uudenlaisia asiakaskohtaamisia. Yritysten kynnyksellä uusien ratkaisujen on madaltunut entistä koventuneen kilpailutilanteen takia. Monipuolinen ratkaisu voi tarjota yrityksille verkkokaupan, uusia asiakaskohtaamisia ja verkkopohjaisia koulutuksia. Palvelun tarkoituksena on tuoda lisäarvoa yritykselle monimuotoisen virtuaalitalan avulla ja edistää yrityksen liiketoimintaa kannattavampaan suuntaan.

Työ on ajankohtainen pahentuneen koronavirustauti (COVID-19) takia. Yrittäjä saa verkkokaupasta virtuaalisen liiketilan, jossa asiakkaat pääsevät katsomaan, kiertelemään ja tutustumaan tuotteisiin omilla mobiililaitteillaan. Näin ollen asiakkaan ja yrittäjän välillä ei alustavasti tule fyysistä kontaktia, vaan ostokset voidaan hoitaa kätevästi ja turvallisesti kotoa käsin. Tässä tapauksessa virtuaalitalaa käytetään enimmäkseen markkinoitaessa yrityksen toimitiloja. Työssä käsitellään myös eri ikäisten asiakkaiden laitteiden käyttöä, jolla pyritään saamaan osiittain palvelun mahdollisesta suosiosta.

Onnistumiselta vaaditaan yrittäjän sitoutumista työhön sekä tiivistä yhteistyötä. Edellytyksenä työlle on puutteeton kommunikointi. Omalla toiminnalla ja jatkuvalla kommunikoinnilla voidaan saavuttaa työlle asetetut tavoitteet, sekä saavuttaa mahdollisimman hyvä lopputulos asiakasyrityksen kanssa. Toteutuksessa ei käytetä vaatimusmäärittelyä, koska käyttöön otetaan hankkeen aikana luotu palvelu. Opinnäytetyön asiakasyrityksenä käsitellään hyvinvointipalveluita harjoittavaa yritystä. Itseäni kiinnostaa tietää ja tutkia, vaikuttaako virtuaalitala yrityksen näkyvyyteen verkossa. Tavoitteena on selvittää palvelun käyttöä myynninedistämisenä.

2 Tutkimuksen tavoitteet ja tehtävät

Opinnäytetyön toimeksiantajalla, Savonia-ammattikorkeakoulun hankkeella, on käytössä Mobie Oy:n toimittama alusta, jolla luodaan ja pilotoidaan virtuaalinen verkkokauppa. Alustaa on käytetty sähköisten oppi- ja koulutusmateriaalien tuotanto- ja jakelualustana, globaalina verkkokauppana, sekä oppilaitosten ja koulujen tekoälypohjaisena oppimisympäristönä. Hankkeessa hyödynnetään 360-kameratekniikkaa ja Virtuaalitorin asiakaskohtaamiset hoidetaan ääni- ja videopuhelun avulla. Lisäksi hankkeen käytössä on Visman-maksupalvelu, WordPress-sisällönhallintajärjestelmä ja Matterport-virtuaalikierronohjelmisto. Hankkeen loputtua valmiina on virtuaalinen koulutusmalli, jota voidaan hyödyntää eri alojen koulutuksissa.

Hyvinvointipalveluita toteuttava yritys on halukas kokeilemaan Virtuaalitori-palvelua omassa yrityksessään. Tutkimuksessa testattiin virtuaalitilan vaikutusta myyninedistämässä ja vaikuttaako virtuaalitila yrityksen näkyvyyteen. Aihetta lähestytään kysymyksellä ”Hyötyykö hyvinvointipalveluita tuottava yritys hankkeessa toteutetusta virtuaalitilasta?”

Aihe oli tärkeä toimeksiantajalle, koska tarvitsimme taustalle näyttöä siitä, että onko hankkeen aikana luotu palvelu yleishyödyllinen yrityksille. Tutkimuksella selvitetään palvelun näkyvyyden vaikuttavat tekijät yrityksessä, sekä vertaillaan kahta erilaista tapaa toteuttaa virtuaalitila, jolla selvitetään virtuaalitilan tekniset vaatimukset.

Mitkä ovat virtuaalitilan toteutuksen tekniset vaatimukset?

- Toteutetaan vertailu kahden erilaisen tekniikan avulla.

Miten virtuaalitila vaikuttaa yrityksen näkyvyyteen verkossa?

- Verrataan nykytilannetta virtuaalitorin julkaisun jälkeiseen tilanteeseen Google Analyticsia käyttäen.

Esiiolettamuksena on, että työn lopputuloksena syntyy selvitys virtuaalitilan vaikutuksesta, jossa hyödynnetään pylväskaavioita.

3 Opinnäytetyön tietoperusta

3.1 Virtuaalitila

Virtuaalitila on luotu Matterportin Cortex tekoälyn avulla. Tekoäly perustuu neuroverkkoon ja syväoppimiseen. Tekoäly luo mittavaa 3D-paikkatietoa sieppauslaitteesta esim. 360 kamerasta tai älypuhelimesta. Matterport käyttää virtuaalitalasta nimitystä digitaalinen kaksonen (engl. digi-tal twin), joka on digitaalinen kopio alkuperäisestä sijainnista tai esineestä. Koneoppimisteknologi-at mahdollistavat digitaalisten kaksosten luomisen, jotka ovat mittatarkkoja 3D-digitaalimalleja. (Matterport 2022.)

Virtuaalikerroksissa on mahdollisuus liikkua vapaasti ja olla vuorovaikutuksessa tuotteiden kanssa, sekä kokeilla tuotteita. Näyttävien tuoteasettelujen avulla voidaan lisätä myyntiä merkittävästi, sekä virtuaalitilaa voidaan täysin muokata haluamukseen. Virtuaalitalat vähentävät perinteisten markkinointimenetelmien kustannuksia ja tarjoavat erilaisia vaihtoehtoja parantaa asiakassuhteita mukaansatempaavien visuaalisten elämysten avulla. (VSLB Inc. 2022.)

360-virtuaalikerros on virtuaalinen jäljennös nähtävyydestä, kohteesta tai kokemuksesta käyttäen hyödyksi kolmiulotteista maailmaa, joka on suunniteltu katsottavaksi ennen matkustamista tai laajentaessa kuluttajien aiempia kokemuksia. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että 360-virtuaalikerrokset voivat motivoida matkailijoita vierailulle ja auttaa heitä päätöksenteossa matkan suhteen. (Ting Yang, Ivan Ka Wai Lai, Zhao Bin Fan, Qing Min Mo. 2021.)

3.2 Myynninedistäminen

Yksi opinnäytetyön teoriapohjista. Aiheesta löytyy paljon kirjallisuutta, tarkoituksena on lisätä olennaista tietoa myynninedistämisestä. Vaikuttaa esimerkiksi tärkeyteen löytää asiayhteyksiä opinnäytetyön eri vaiheiden välillä. Tärkeimpinä alakäsitteinä käytän näkyvyyttä ja yrityskuvaa, jotka liittyvät pääaiheeseen. Google Analytics on suurimpana tietolähteenä, ja pyritään vastaamaan kysymykseen ”Miten virtuaalitila vaikuttaa yrityksen näkyvyyteen?”

Markkinointiviestintä on muotoutunut käsitteenä tiedon, konseptien, tuotteiden tarkoituksen, palveluiden ja niitä myyvän yrityksen jakamiseksi. Tarkennettuna markkinointiviestintä on

kohdennettua vuorovaikutusta asiakkaiden ja yhden tai useamman median avulla esim. suoramainonta, sanoma- ja aikakauslehdet, televisio, radio, mainostaulu, telemarkkinointi tai internet. (Kayode 2014, 9.)

Ennen kuin palvelu tai tuote on ostajan mielessä, tieto palvelusta tai tuotteesta on välitettävä markkinoinnin avulla. Myynninedistäminen käsitteenä on myös kannustimia, joilla saadaan rohkaistua asiakas ostamaan tuote tai palvelu. Toisin sanoen asiakkaiden alitajunnassa piilevät tarpeet on saatava aktivoitua, ennen kuin asiakas tavoittelee niiden täyttämistä. (Kayode 2014, 9.)

Myynninedistäminen on osa markkinointiviestintää, joka soveltuu hyvin kuluttaja- ja yritysmarkkinointiin. Myynninedistämistä voidaan kutsua myös nimellä Sales Promotion ja menekinedistäminen. (Isohookana 2007, 161.)

Myynninedistämisen tehtävänä on saada uusia asiakkaita tai saada vanhat asiakkaat ostamaan enemmän. Näin ollen myynninedistäminen tukee yrityksen markkinointiviestintää. (Osaava yrittäjä 2017.)

3.3 360-tekniikka

Periaatteessa osasta 360-kameroista puuttuu mahdollisuus kuvata kaikkiin suuntiin. Näin ollen kuvan ylä- ja alaosasta jää tyhjiä kohtia, koska kamera ei saa kuvaa ylhäältä tai alhaalta. Tällöin kamera hyödyntää algoritmeja tyhjien kohtien täyttämiseen. Koko 360-asteen täyttämiseksi, kameran tulee koostua vähintään 2 erillisestä kamerasta. Kameroiden saamat kuvat yhdistetään ns. "stitchataan" yhtenäiseksi kuvaksi tai videoksi joko kuvauksen aikana kamerassa tai jälkepäin ohjelmallisesti. 360 asteen kuvia voidaan esimerkiksi katsoa mobiililaitteilla tai virtuaalilaseilla. (TEPA-termipankki 2016.)

360-asteen valokuva on ohjattava panoraamakuva ympäröiden pistettä, josta kuva on otettu. Valokuvaa on mahdollisuus myös joissakin tapauksissa zoomata haluamukseen. Katsoja pystyy myös liikuttamaan kuvaa mihin suuntaan tahansa. Useiden panoraamakuvien yhdistelmällä voidaan luoda ympäristö, jota voidaan katsoa vapaasti. Valokuvat ovat asetettu jatkuvaksi siten, että ne muodostavat jatkuvan ympyrän kuvauskohdan ympärille. Nykyään kameroissa on usein sisäänrakennettu ohjelmisto, joka auttaa kuvattaessa pitämään kuvat samalla tasolla. Kun kuvia on

tarpeeksi, kuvat ladataan sovellukseen, jossa muodostetaan 360-asteen valokuva. (TechTarget Contributor 2016.)

360-kamerat luokitellaan niiden resoluution, kaksi- tai kolmiulotteisuuden perusteella ja yksi-, kaksi- ja monilinsien mukaan. Jotkin 360-kamerat pystyvät muodostamaan 3D-kuvaa, mutta osa kameroista tuottaa vain 2D-kuvaa. Kohdetta voidaan kuvata kahdella vierekkäisellä sisäänrakennetulla linssillä tai kahdella rinnakkaisella kameralla, jolloin kuvasta muodostuu stereoskooppinen 3D-kuva. 2D-kuvaa kutsutaan monoskooppiseksi kuvaksi, joka on kokonaan litteä. (Tsokkinen 2017.)

3D-mallinnusta varten vaaditaan syvyyttä mittaava kamera, eli selvemmin RGB-D-kamera, joka mittaa etäisyyttä, joko strukturoidun valon tai säteen kulkeman matkan avulla. 3D-mallien teksturointia varten kamera ottaa lisäksi vielä valokuvan. Syvyyskameroiden kantama on lyhyt ja geometrinen tarkkuus heikko, mutta ne eivät ole riippuvaisia kuvattavan alueen kulmista, vaan keräävät geometrista dataa itse. 3D-datan keräämisen jälkeen data prosessoidaan, jotta valmiin 3D-mallin saa käyttöönsä. Prosessointi voidaan tehdä käsin tai automaattisesti, esimerkiksi Matterportia hyödyntäen. Panoraamakamerat eivät kerää geometrista dataa, vaan Matterport käyttää Cortex -nimistä tekoälyä, joka hyödyntää Matterportilla ennestään prosessoitua aineistoa, ennustaakseen tilojen mittoja kuvien etäisyyden ja kuvakulman muutoksien avulla. (Ingman, Vaaja, Virtanen, Kurkela, Ahlavuo, Hyyppä 2021.)

3.4 Matterportin sovellukset

Virtuaaliloissa hyödynnetään pilvipalvelua 3D-mallien varastointiin ja hallintaan. Matterport Cloud kehittää automaattisesti sille syötetystä datasta 3D-mallin. Kuvauspisteiden välillä voidaan liikkua näkymässä selainpohjaisesti ja jokaiselta kuvauspisteeltä otettuja kuvia voidaan esikatsella. (Matterport 2022.)

Matterport Cloud on Soft as a Service (lyh. SaaS) jakelumallilla tuotettu sovellus. Matterportin sovellus vaatii paljon laskentakapasiteettia ja sovellus pohjautuu Amazon Web Services (AWS) -palveluun. Asiakkaiden 3D-mallien käsittelyyn hyödynnetään Amazon Elastic Compute Cloudia (Amazon EC2) on-demand laskentakapasiteettia, sen skaalautuvuuden vuoksi. 3D-mallien muodostaminen on automatisoitu AWS-Batch työjonolla. (Amazon AWS 2019.)

Matterport Capture on sovellus tilan kaappauksien ottamiseen. Sovelluksen avulla voidaan tallentaa visuaalista- ja syvyysdataa, sekä kuvia tiloista, kun sovellus on yhteydessä tuettuun kameraan. Sovelluksella voidaan ladata data suoraan Matterport Cloudiin jälkikäsitteilyä varten 3D-malliksi. Sovellus tukee yhteensopivia iOS- ja Anroid -laitteita. (Matterport 2022.)

4 Toteutus

4.1 Menetelmät

Määrällistä ja laadullista tutkimusta ei voi tarkkarajaisesti erottaa toisistaan. Vaan niiden on määrä täydentää toisiaan. (Hirsjärvi ym. 2009.) Pääpainona opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusta, eli laadullista tutkimusta, jota täydennettiin määrällisen tutkimuksen menetelmillä.

Määrällisen tutkimuksen kulku on mahdollista kuvata ennalta, mutta laadullisen tutkimuksen tutkimusprosessia ei voida täysin tarkasti. (Polit & Beck 2004.) Tämä opinnäytetyö vaati paljon sen aikana kerättävää tai tehtävää dataa, jota ei voitu kuvata ennalta.

Laadullisen tutkimuksen prosessi elää tutkimuksen aikana, sillä tutkija tarkastelee ja tulkitsee aineistoa jatkuvasti tutkimusprosessin aikana. (Polit & Beck 2004.) Opinnäytetyö tehtiin asiakasyrityksen kanssa, joten tutkimusmenetelmä kohdentui tämänkin myötä enemmän laadulliseen tutkimukseen. Vaihtoehtona oli myös tapaustutkimus, mutta periaatteessa tässä opinnäytetyössä ei voitu vain keskittyä yhteen yrityksessä tapahtuvaan tapahtumaan.

Toteutus alkoi kuvaamalla yrityksen käytössä oleva toimitila. Kuvaamisen jälkeen kuvattu toimitila siirrettiin Matterport-alustalle, tilaa muokattiin yrityksen tarpeiden ja tekniikan taipuvuuden mukaan. Kuvausprosessi kuvattiin ja kirjoitettiin ylös teoriapohjaksi opinnäytetyötä varten. Teoriaan otettiin myös mukaan viitteitä myynninedistämisestä ja virtuaalitalasta erilaisista lähteistä.

Google Analytics antoi eniten dataa yrityksen kotisivuston kävijöistä ja siitä otetaan alussa vierailijoiden lähtötilanne. Lisäksi opinnäytetyössä vertailtiin kahta erilaista tekniikkaa, joilla selvitettiin virtuaalitalan tekniset vaatimukset.

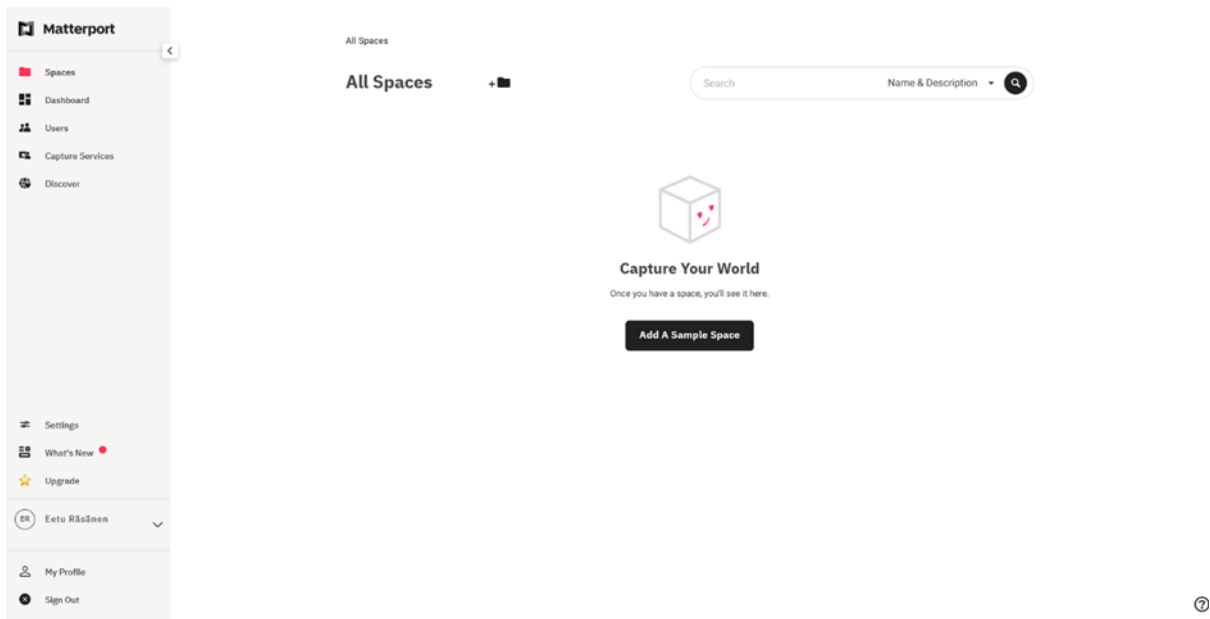
4.2 Aineistonkeruu ja -analyysi

Lähtö- ja lopputilanne koostui yrittäjältä saatavasta aineistosta. Aineistosta suurimman osan sain Google Analyticsin kautta Excelinä. Teoriaa varten käytin kirjastoa ja verkkolähteitä. Työvaiheet koostuivat teorian kirjoittamisesta, teknologioiden vertailusta, virtuaalitalan toteutuksesta, sekä lähtö- ja lopputilanteen analysoinnista. Analysoinnin ja pylväskaaviot tein Excel- taulukkolaskentaohjelmaa käyttäen.

5 Tekniikat

5.1 Virtuaalikerrosohjelmisto

Virtuaalikerrosohjelmistoista löytyvät kaikki tarpeellinen virtuaalikerroksien tekemiseksi. Alusta pitää huolen virtuaalikerroksien muodostamisesta, suunnittelusta, hostaamisesta ja ne sisältävät mahdollisuuden jakaa virtuaalikerrokset webissä ja näyttää niitä eri laitteilla.

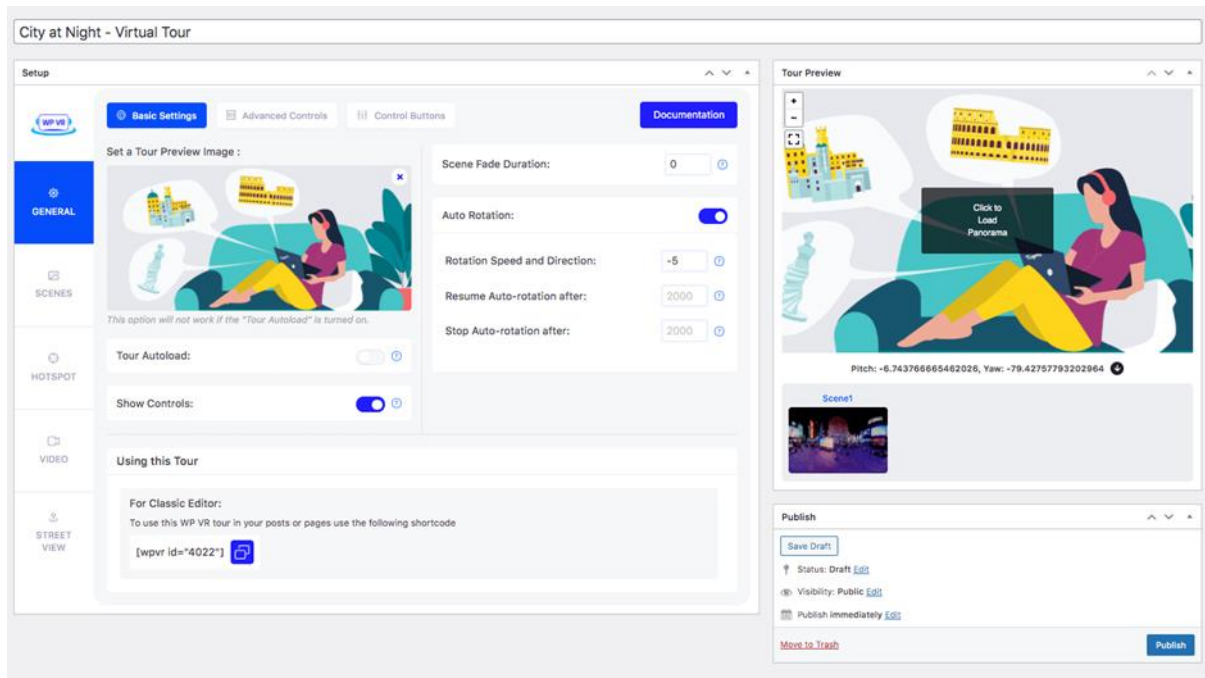


Kuvio 1. Näkymä Matterportin virtuaalikerrosohjelmistosta

Alustat mahdollistavat myös 3D-navigoinnin, jolla kierroksissa voidaan itse liikkua vapaasti, sen sijaan että napsauttaisit 360 asteen panoraamagallerioita. Virtuaalikerroksen visuaalisuutta, sekä kuvausta voidaan lisätä kuvilla ja tekstin pätkillä. Lisäksi alustat luovat tilasta 3D-mallin ja pohjapiirroksen, jota voidaan hyödyntää, vaikka asuntoesittelyssä.

5.2 WV VR Wordpress laajennus

WP VR on 360-panorama, sekä virtuaalikerros laajennus WordPressille. Laajennus sisältää vain muutaman määritettävän asetuksen ja seuraavassa vaiheessa päästään jo lisäämään kuvatut alueet kierrokseen. Käyttöliittymä on selkeä, joten aikaa ei tarvitse käyttää toimintojen selvittämiseen.



Kuvio 2. Näkymä WV VR WordPress laajennuksesta

Lisäosa tukee kustomoituja klikattavia merkkejä, joihin voidaan lisätä HTML-koodia, mikä tarkoittaa, että voit käyttää linkkejä, kuvia, upottaa videoita ja paljon muuta. Valitettavasti shortcodeja ei tueta, mikä osittain rajoittaa näytettävää sisältöä. Laajennuksen työkaluissa ei ole vaihtoehtoja merkkien käyttäytymiseen tai visuaalisen ulkoasun määrittämiseen. Avautuvat laatikot näyttävät melko yksinkertaisilta ja tyllyttömiltä, mutta ulkoasun muokkaaminen onnistuu lisäämällä verkkosivulle mukautettua CSS-koodia.

5.3 Tekniikoiden vertailu

Molemmat tavat tehdä virtuaalikerros vaativat kuvaamiseen joko 360-kameran, järjestelmäkameran tai älypuhelimien. Virtuaalikerrosohjelmistoa käytettäessä kuvaamiseen voidaan hyödyntää valmistajan kehittämää sovellusta esimerkiksi Matterport Capturea, tällöin kuvaaminen onnistuu pelkän älypuhelimien avulla. Markkinoilta löytyviä vaihtoehtoisia sovelluksia voidaan hyödyntää 360-kuvia varten silloin, jos virtuaalikerros tehdään ilman virtuaalikerrosohjelmistoa. Kuvaamiseen tarvitaan lisäksi kamerajalusta, tarvittaessa kuvaustavasta riippuen pidike älypuhelimelle, sekä järjestelmäkameralle kalansilmäobjektiivi, panoraamajalusta ja kaukolaukaisin.

Järjestelmäkameralla otetut kuvat pitää käsitellä erillisellä ohjelmistolla, jotta kuvista saadaan muodostettua kokonainen 360-kuva. Virtuaalikerrosohjelmistoa käyttäessä palvelutarjoajan pilvipalvelu hoitaa koko virtuaalikerroksen muodostamisen automaattisesti. Älypuhelimella otettujen kuvien muodostaminen riippuu täysin käytetystä sovelluksesta ja muodostaako sovellus suoraan kokonaisen 360-kuvan vai joudutaanko kuva muodostamaan panoramakuvista. Virtuaalikerrosohjelmistot eivät välttämättä tue suoraan järjestelmäkameroita.

Virtuaalikerrosohjelmiston sovelluksella 360-kuvia ottaessa, 360-kuvien sijainnit asettuvat automaattisesti ja virtuaalikerroksen muodostuksen hoitaa palvelutarjoajan pilvipalvelu. Wordpress laajennusta käytettäessä kuvien sijainnit pitää säädellä manuaalisesti virtuaalikerroksen karttapohjaan. Näin ollen kuvien muokkaaminen pystytään toteuttamaan WV VR WordPressin laajennusta käytettäessä virtuaalikerroksen muodostamiseen. Virtuaalikerrosohjelmiston kuvia ei pysty muokkaamaan jälkikäteen, joten laadullisesti parempia virtuaalikerroksia voidaan luoda manuaalisesti WV VR WordPress laajennuksen avulla.

WV VR WordPress laajennus vaatii toimiakseen WordPress -pohjaisen sivuston, sekä kannattaa huomioida kuvien laatu sivuston latausaikojen takia. Virtuaalikerrosohjelmiston virtuaalikerrokset tarvitsevat myös sivuston jolle virtuaalikerrokset voidaan upottaa HTML Iframe syntaksilla ja virtuaalikerroksen laatu skaalautuu automaattisesti katsojan verkkoyhteyden mukaan. Virtuaalitori hanketta varten valittiin jo Savonia Ammattikorkeakoululta löytyvä Matterport virtuaalikerrosohjelmisto (Matterport Cloud). Valintaan vaikutti myös kuvattavien ja käsiteltävien toimitilojen määrä.

Taulukko 1. Virtuaalitalan vaatimukset

WV VR WordPress laajennus	Virtuaalikierrosohjelmisto	Molemmat tekniikat
WordPress -pohjainen sivusto laajennusta varten.	HTML Iframe syntaksia tukeva sivusto virtuaalikierrosten upottamista varten.	
		Sovellus 360-kuvien ottamiseen (Älypuhelin)
		Kamera <ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmäkamera • 360-kamera • Älypuhelin
Ohjelmisto kuvien yhdistämiseen, jos käytetään järjestelmäkameraa tai älypuhelimta ilman kuvia yhdistelevää sovellusta.		
		Lisälaitteet kameralle <ul style="list-style-type: none"> • kamerajalusta (Kaikki) • kalansilmäobjektiivi, panoraamajalusta, kaukolaukaisin (Järjestelmäkamera) • älypuhelimien pidike (Älypuhelin)

6 Virtuaalitalan toteutus

6.1 Kaappaus- ja vastaanottava laite

Hankkeen kameroiksi hankittiin 2 kappaletta Ricoh Theta SC2 -kameroita, sekä Matterport virtuaalikierrosohjelmisto. Alempana on visualisoitu taulukko Ricoh Theta SC2 -kameran teknisistä ominaisuuksista.

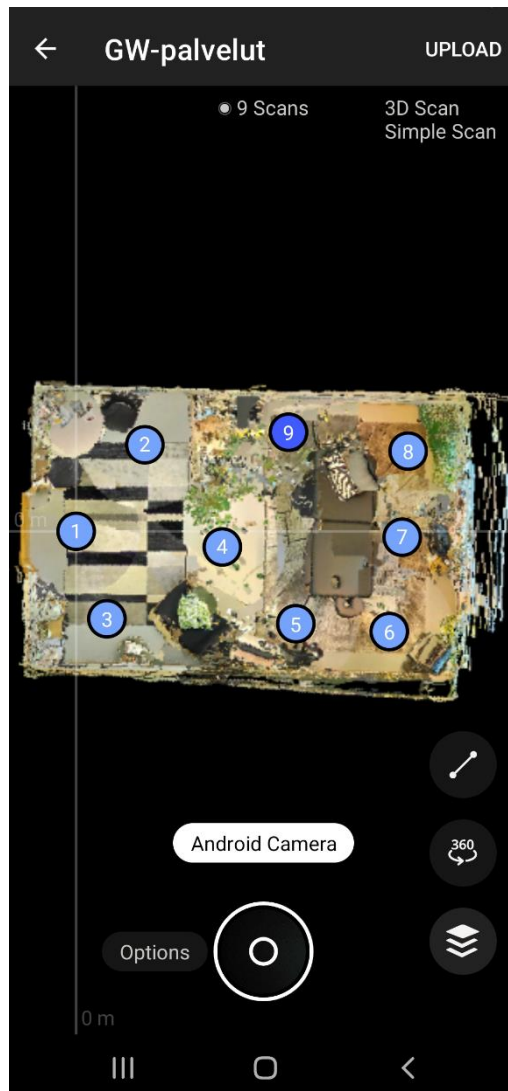
Hankeessa kuvien vastaanottamiseen kamerasta käytetään Samsung A52s 5G -Android älypuhelinlaite. Sovelluksia, joita laitteessa käytetään eniten ovat Matterport Capture ja Ricohin THETA. Kuvaamisen prosessi on kuvattu vaiheittain järjestyksessä omien otsikoidensa alle. Kuvaamiseen on otettu mukaan omia huomioita ja ratkaisuja. Kokonaisuudessaan Matterport tarjoaa pilvipalvelun 3D-mallien kuvaamiseen, muokkaamiseen, varastointiin ja hallintaan. Ricoh THETA -sovellusta käytetään kameran asetuksien muokkaamiseen ennen kuvaamista.

Ricoh Theta SC2 on taskuun mahtuva ympyräkamera ja 4K-videokamera, jolla voidaan tuottaa eri alustoille sopivia otoksia napinpainalluksella. Kamera on suunnattu kuluttajille satunnaiseen käyttöön, ja tekee hommansa hyvin. Lisäksi kuvaamiseen käytetään kolmijalkaa kameranjalustana stabiloinnin vuoksi.

- Kenno: 1/2,3" taustavalaistu CMOS-kuvakenno x 2
- Akku: Litiumioniakku (sisäänrakennettu akku), Kuvausaika noin. 260 kuvaa (Still-kuva), 70 minuuttia (Video)
- Videon resoluutio/ruudunpäivitysnopeus/bittinopeus
3840x1920/29.97fps/54Mbps(Korkea),32Mbps(Matala)
1920x960/29.97fps/16Mbps(Korkea),8Mbps(Matala)
- Still-kuvan resoluutio: 5376 x 2688
- Tallennusmedia: sisäinen muisti 14 Gt (noin. 30 minuuttia videota täydellä laadulla tai 3000 still-kuvaa)
- Yksittäisen videoklipin maksimipituus: 3 minuuttia
- Videon tallennusformaatti: MPEG-4 AVC/H.264
- Yhteydet: WiFi (2,4 GHz), Bluetooth 4.2, USB 2.0 (Micro USB)
- Mitat: 45,2 x 130,6 x 22,9 mm
- 1/4" jalustakierre
- Paino: n. 104 g

Mukana: päälaitte, vedenpitävä pehmeä suojaussi, USB-kaapeli

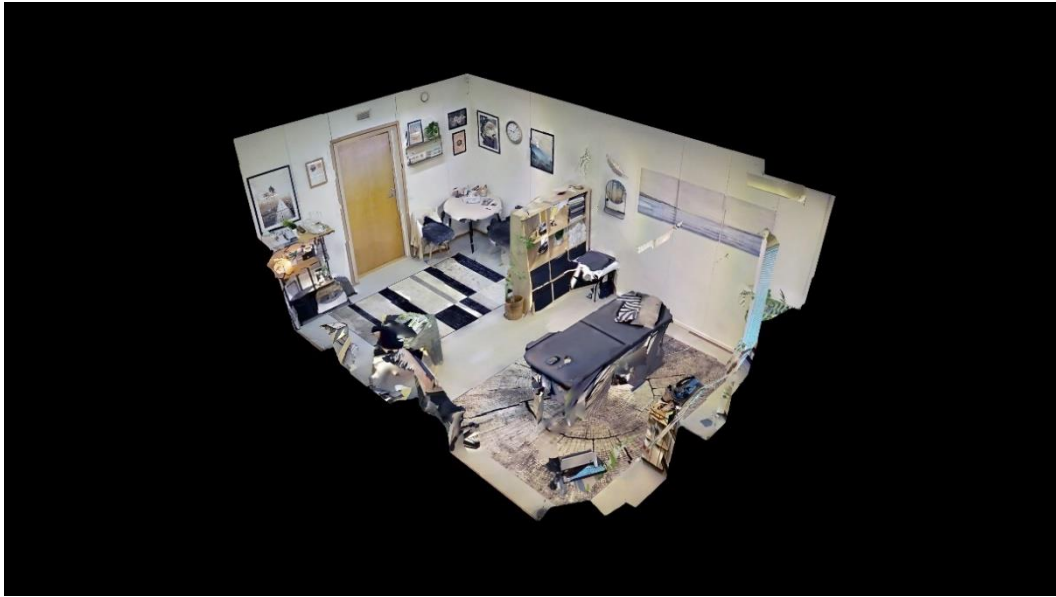
6.2 Kuvaaminen



Kuvio 3. Näkymä Matterport Capture sovelluksesta

Kohdista, joista kuva otetaan, muodostuu 3D-skannauksia, eli pisteitä, joita hyödynnetään virtuaalitilaa generoidessa. Kuvaaminen toteutetaan samalla, kun mietitään kuvauksen kulkua. Ajatuksena pitää kuvauspisteet noin 1–2 metrin päässä toisistaan. Kameran hukatessa objektit, eli kohteet, voidaan yrittää palauttaa ne kuvaamalla lähempää edellistä kuvauspistettä. Kameraa voidaan myös avittaa nostamalla kamera jalustalla tarpeeksi ylös. Näin ollen seinien näkyvyys

parantuu, joten kameran sijainnin laskeminen seinien avulla helpottuu. Tästä pointtina toimitilojen hyllyt ovat pahimmat kuvauskohteet 360-kameralle tämän syyn takia.



Kuvio 4. Kuvattu tila valmiina

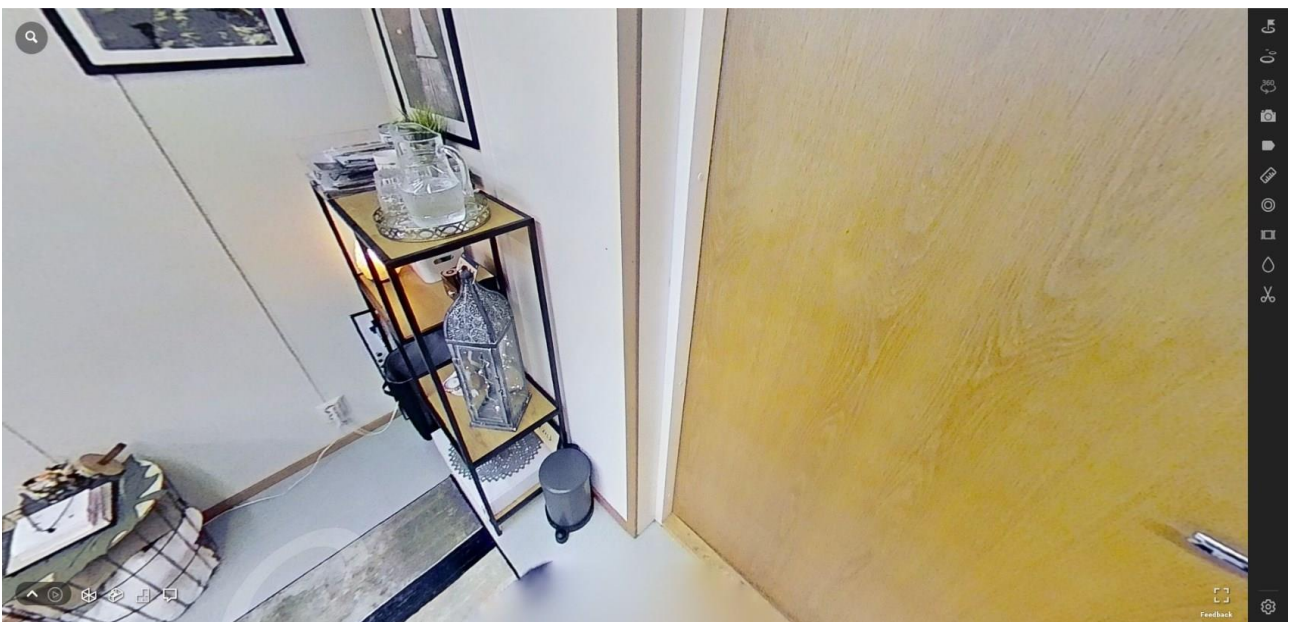
Sovellus voi heittää kuvauspisteen väärin myös esimerkiksi vaatteiden värien tai vaikean muodon takia. Kuvauspisteet pyritään pitämään samalla tasolla muiden kuvauspisteiden kanssa horisontaalista tai vertikaalisti. Testasin myös kuvaamista ulkona, mutta seinien puuttumisen takia kamera ei toiminut oletetulla tavalla. Virtuaalitalan suunnittelu aloitetaan määrittämällä tilan aloituspaikka.

6.3 Aloituspaikan määrittäminen



Kuvio 5. Aloituspaikan määrittämisen aloitus

Aloituspaikka määritellään valitsemalla haluttu 3D-skannaus, sijainnista riippuen. Aloituspaikka voidaan asettaa käytännöllisesti katsoen mistä tahansa asennosta tai kulmasta tahansa.



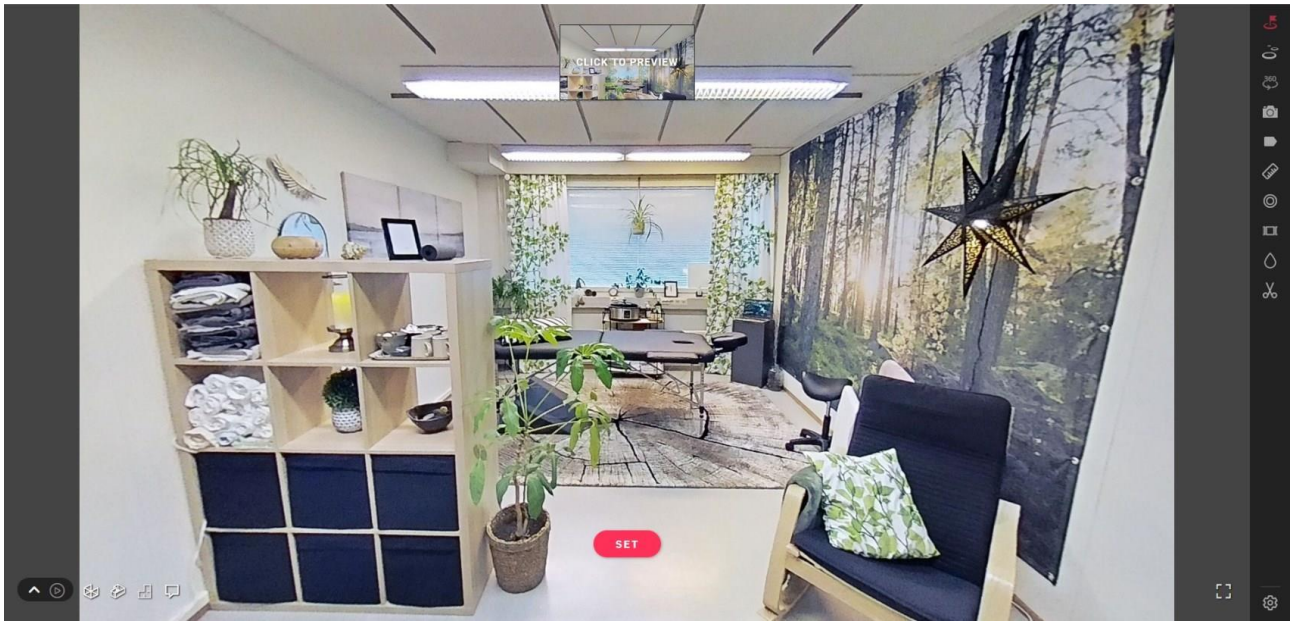
Kuvio 6. Kuvakulman siirtäminen halutuksi

Näkymä siirtyy automaattisesti kohteeseen yllä olevassa kuvassa. Klikkaamalla ja pitämällä valintaa pohjassa voidaan siirtää kuvakulma haluamakseen.



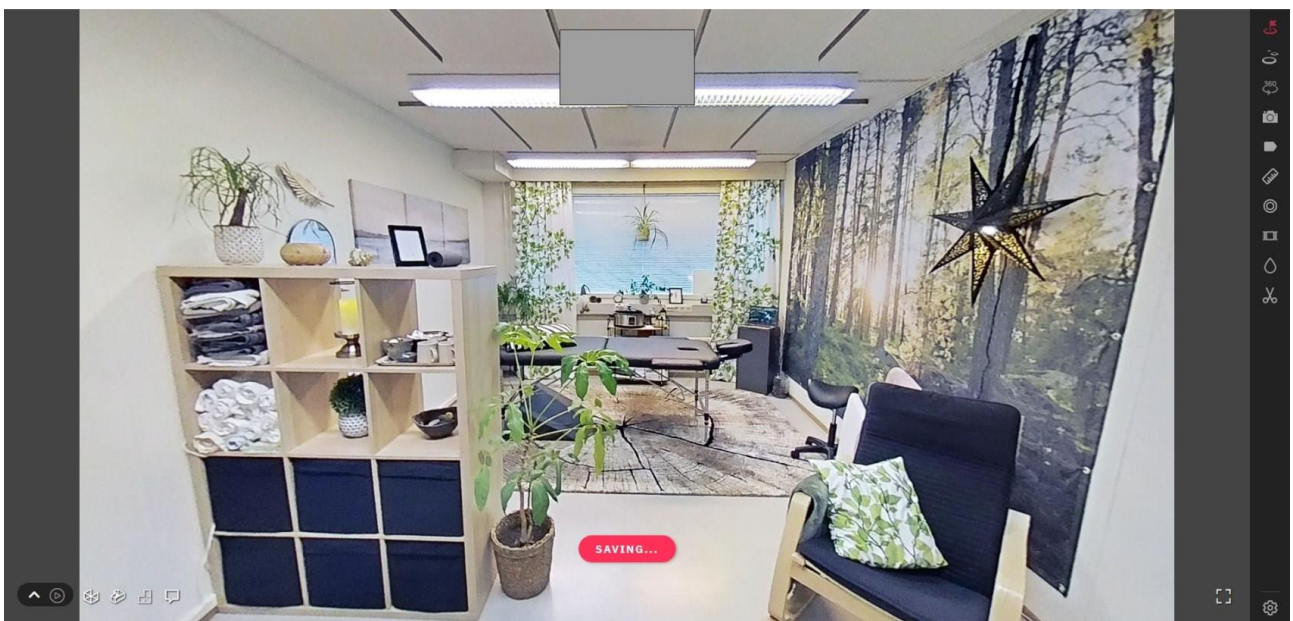
Kuvio 7. Kuvakulma käännetty haluamaksi

Näkymä käännetään vastaamaan haluttua kulmaa. Oikealla olevasta sivuvalikosta valitaan "Start Location".



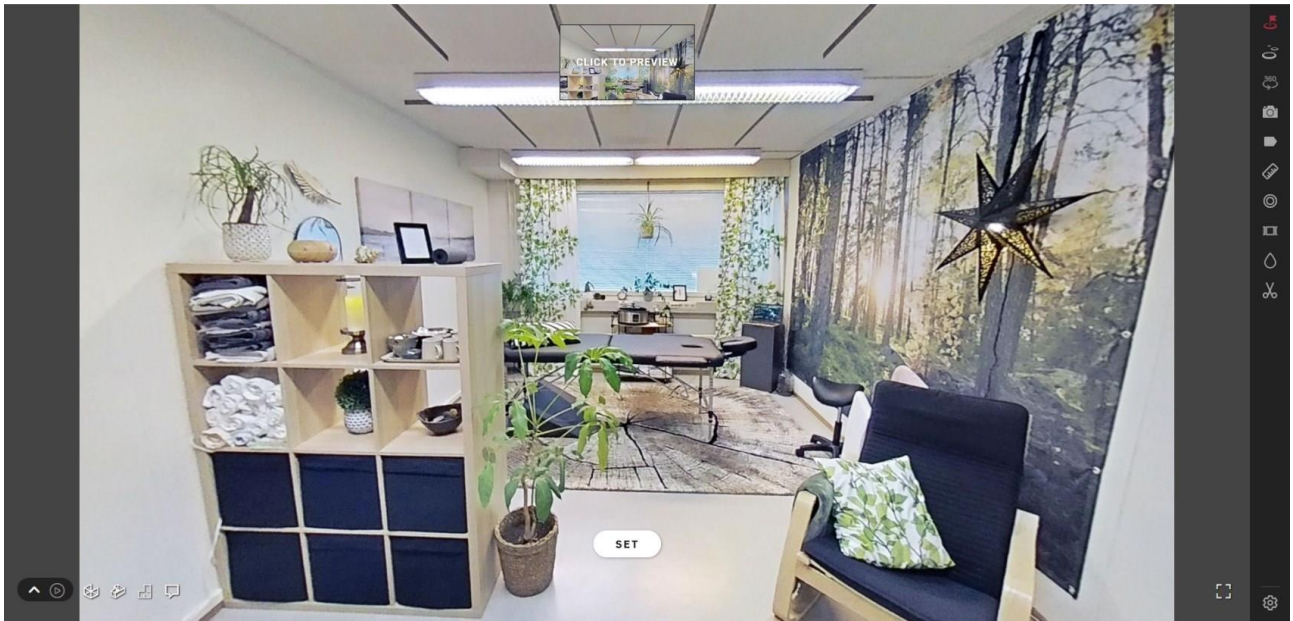
Kuvio 8. Aloituspaikan asettaminen

Asetetaan näkymä aloituspaikaksi SET-valintanäppäimellä. Ylhäällä olevalla esikatseluikkunalla voidaan nähdä tarkalleen, minkälainen näkymän lähtöasento on.



Kuvio 9. Aloituspaikan tallentaminen

Valinta tallentaa aloituspaikan.



Kuvio 10. Tallennettu aloituspaikka näkymässä

Aloituspaikan asettamisen jälkeen voidaan sulkea työkalu painamalla X-valintanäppäintä ja painaa "Julkaise" -painiketta, jotta valinta saadaan tallennettua ja puskettua nähtäville.

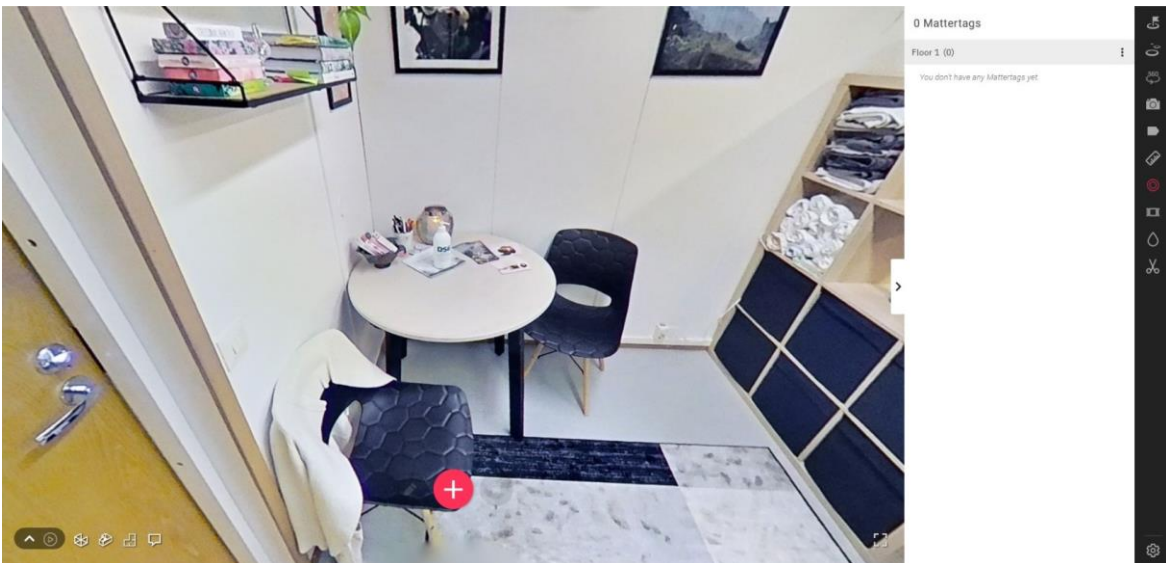
6.4 Mattertagien lisääminen

Tässä vaiheessa lisätään Mattertagit tilan näkymään Matterport Cloudin avulla.



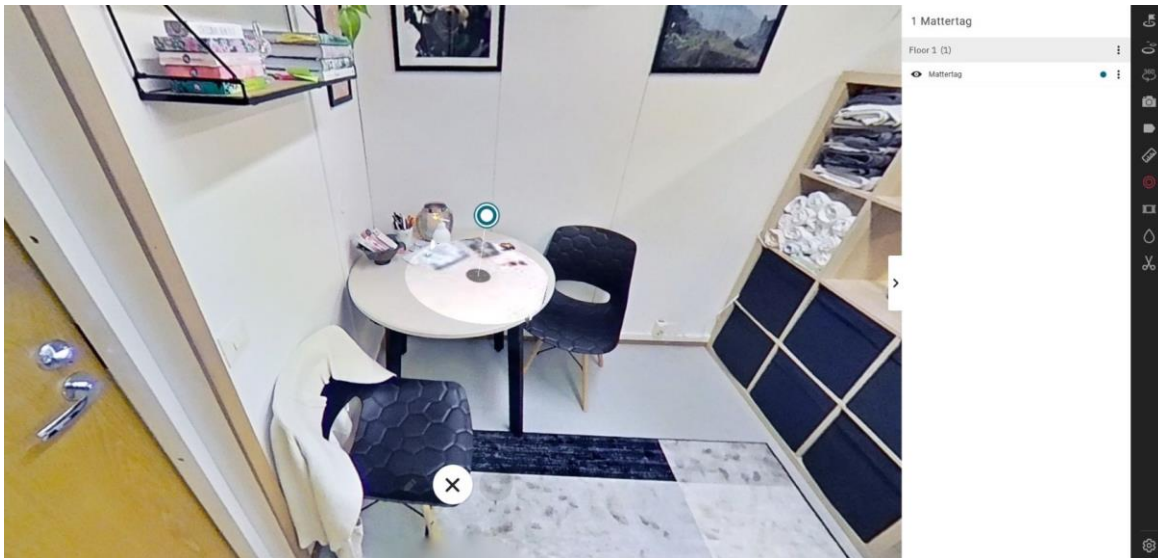
Kuvio 11. Mattertagien lisäämisen aloittaminen

Mattertagien lisääminen tehdään valitsemalla "Mattertags". Tagien avulla voidaan lisätä kontekstia näkymään.



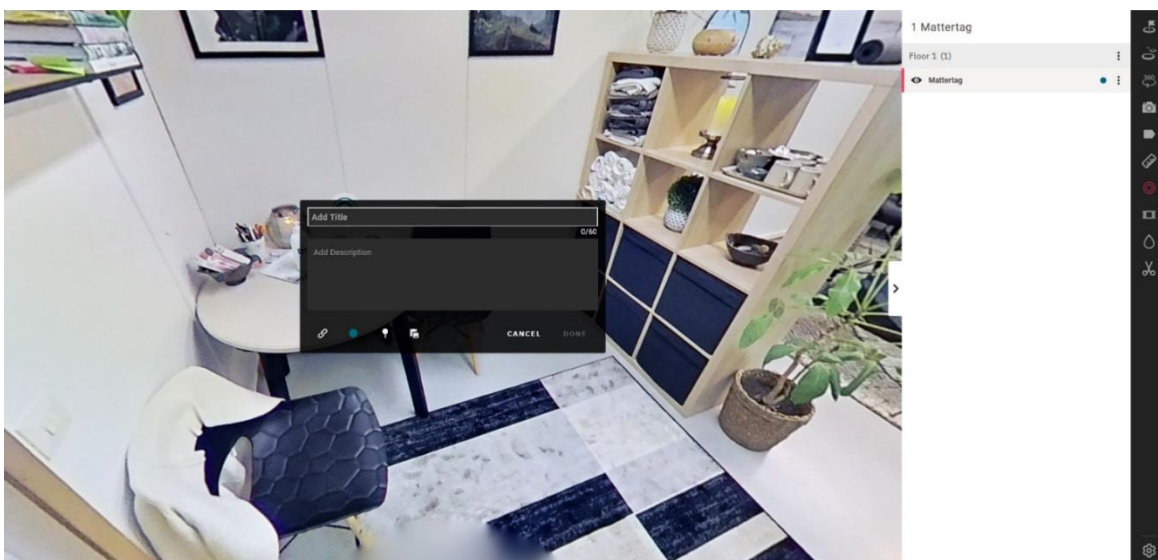
Kuvio 12. Työkalun valitseminen

Klikataan pluskuvaketta, jolla voidaan lisätä tunniste. Valinta muuttaa hiiren osoittimen levyksi ja varreksi, jonka ympärillä on sijoituspallo.



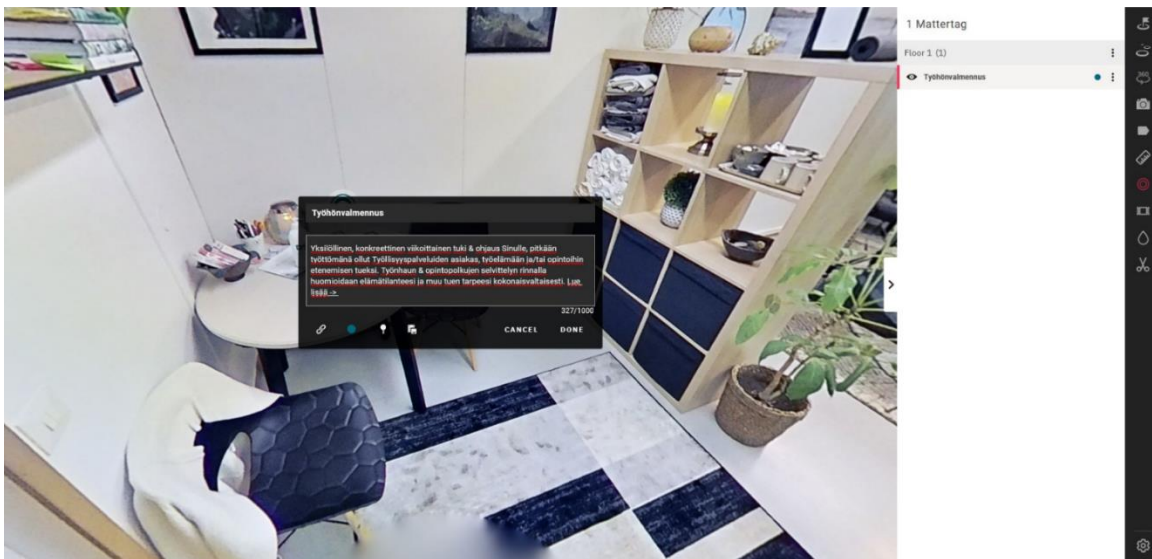
Kuvio 13. Mattertagin siirtäminen oikealle kohdalle

Klikataan kohtaa, johon lisätään tagi, tässä tapauksessa pöytä. Sijainti toimii ns. ankkuripisteenä lähimpään valittuun objektiin.



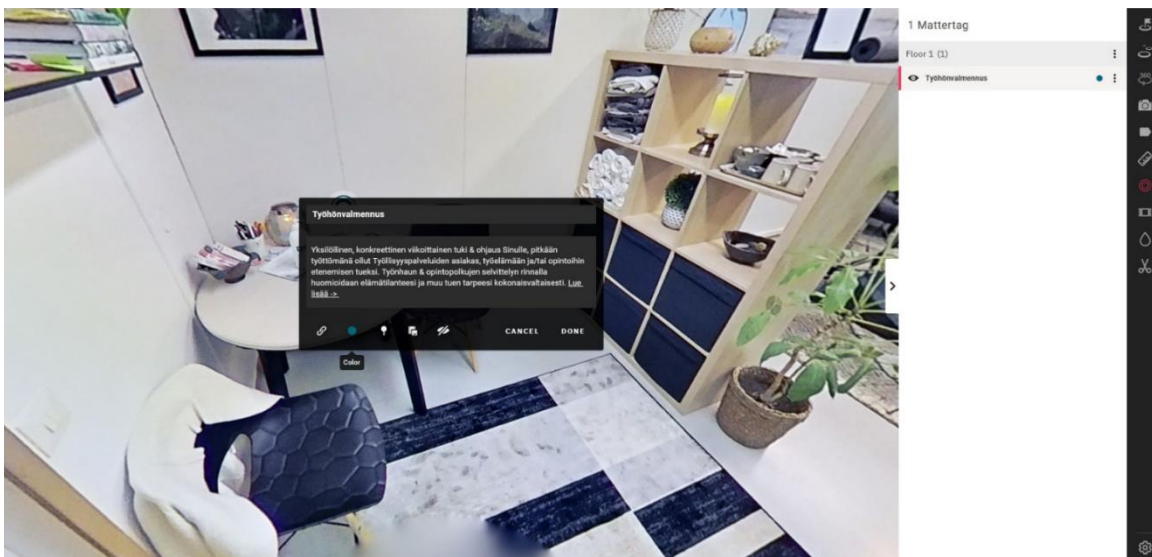
Kuvio 14. Mattertagin sisällön muokkaaminen

Tagin asettamisen jälkeen avautuu ikkunan, johon voidaan täydentää otsikko ja kuvaus.



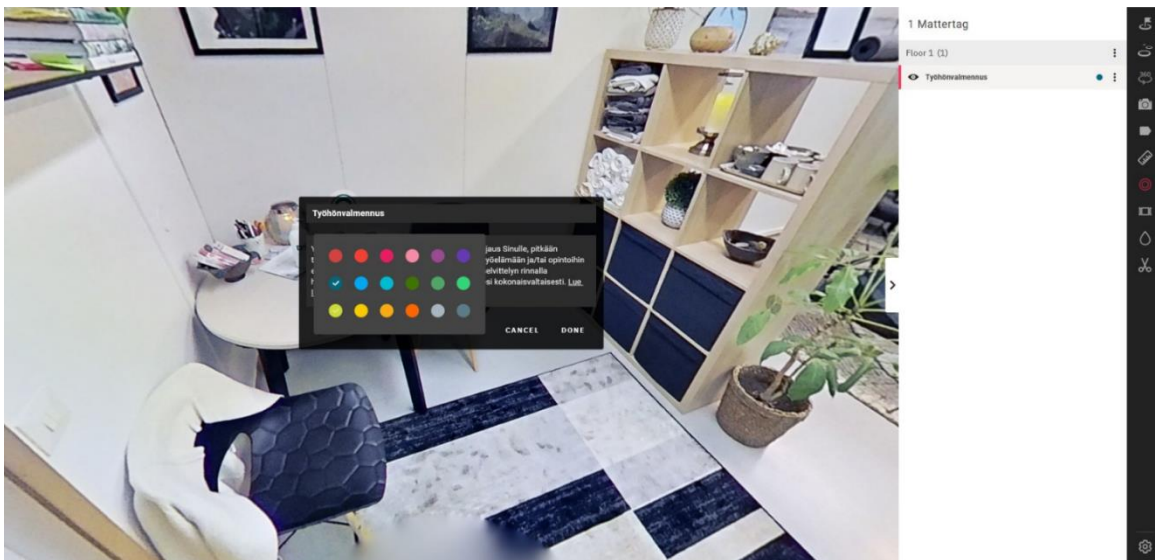
Kuvio 15. Tekstin lisääminen Mattertagiin

Täydennetään otsikko ja kuvaus valmiiksi luoduilla teksteillä, sekä lisätään linkki kyseisen tagin palvelun verkkosivulle.



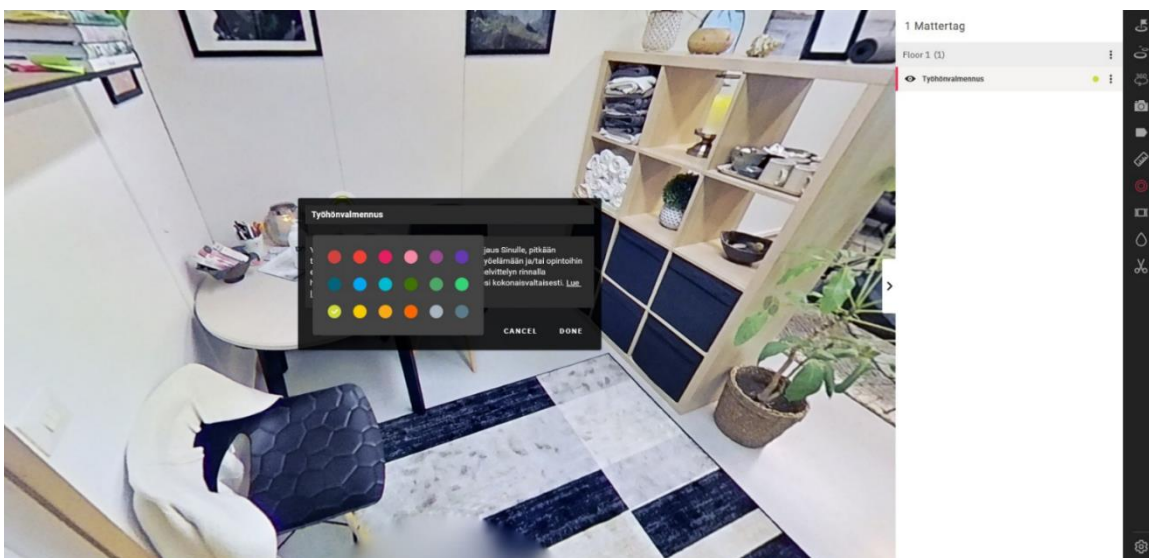
Kuvio 16. Mattertagin värin vaihtaminen

Vaihdetaan tagin väri valitsemalla "Color".



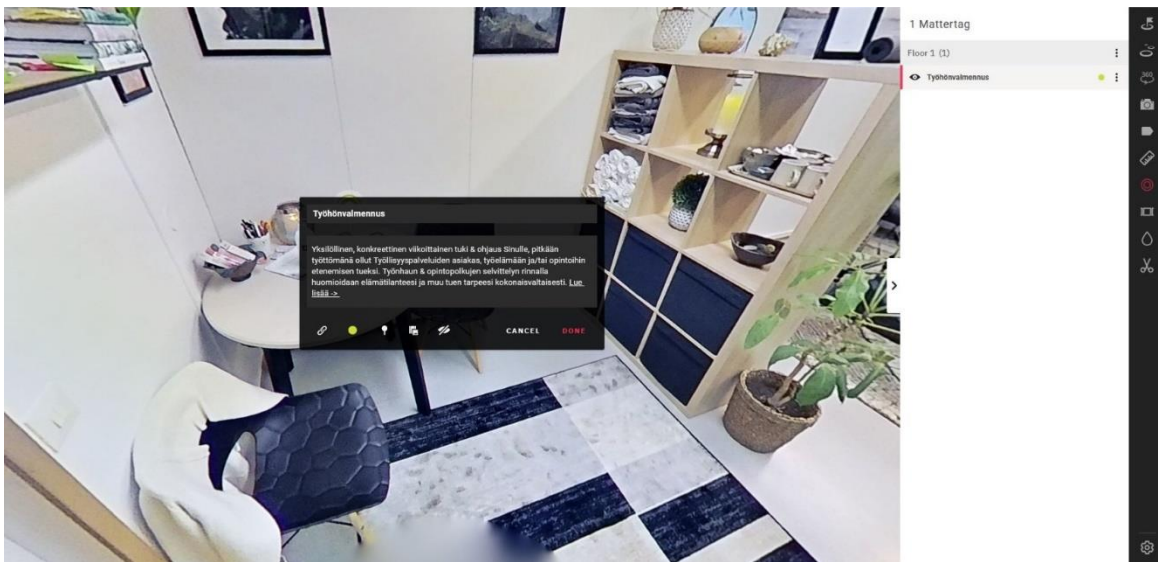
Kuvio 17. Mattertagin väriaralitsin

Tagin varren pituutta voidaan muuttaa "Stem" -asetuksista. tagin kuvauksen ja ankkurin välistä etäisyyttä, johon se on kytketty. Tässä tapauksessa sitä ei tarvinnut tehdä, vaan alkuperäinen etäisyys oli sopiva.



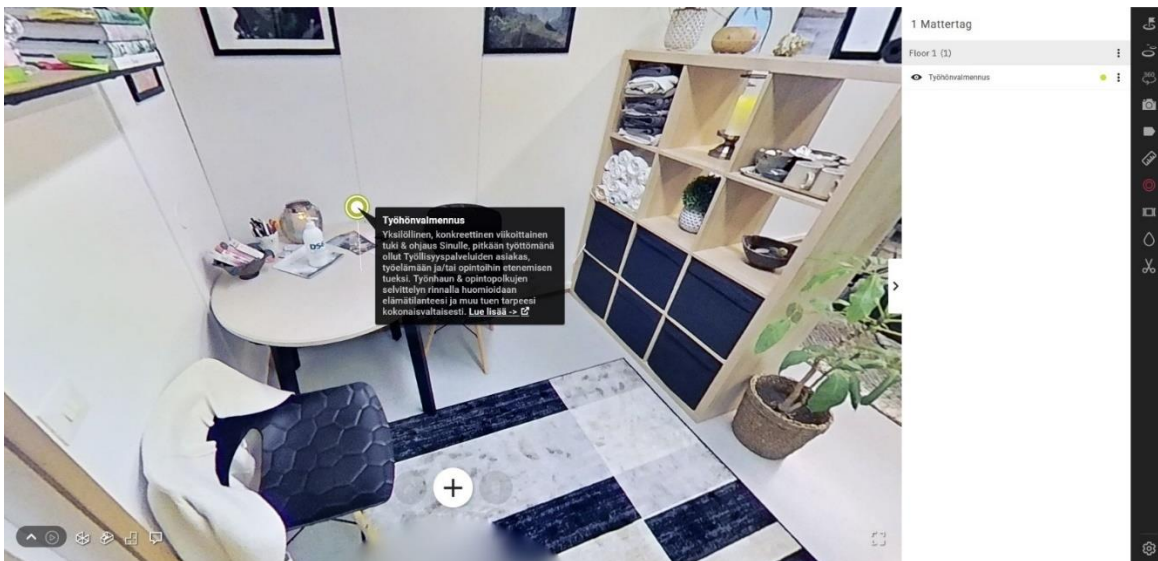
Kuvio 18. Mattertagin väri vaihdettuna

Valitaan väriksi yrityksen teeman mukainen keltainen.



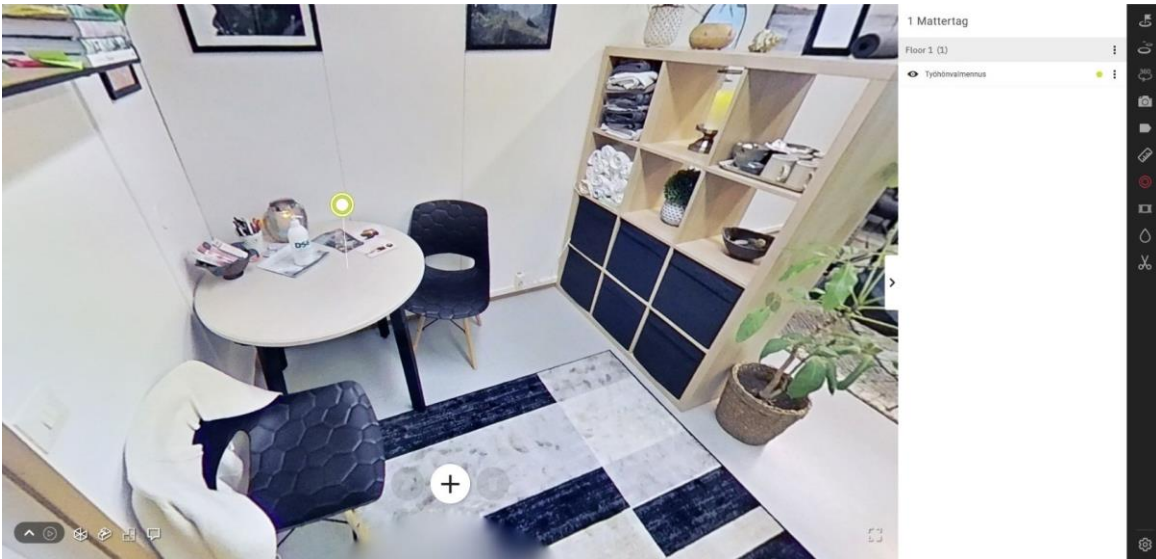
Kuvio 19. Mattertagin tallennus

Määrityksen jälkeen painetaan "Done".



Kuvio 20. Mattertag valmiina näkyvässä

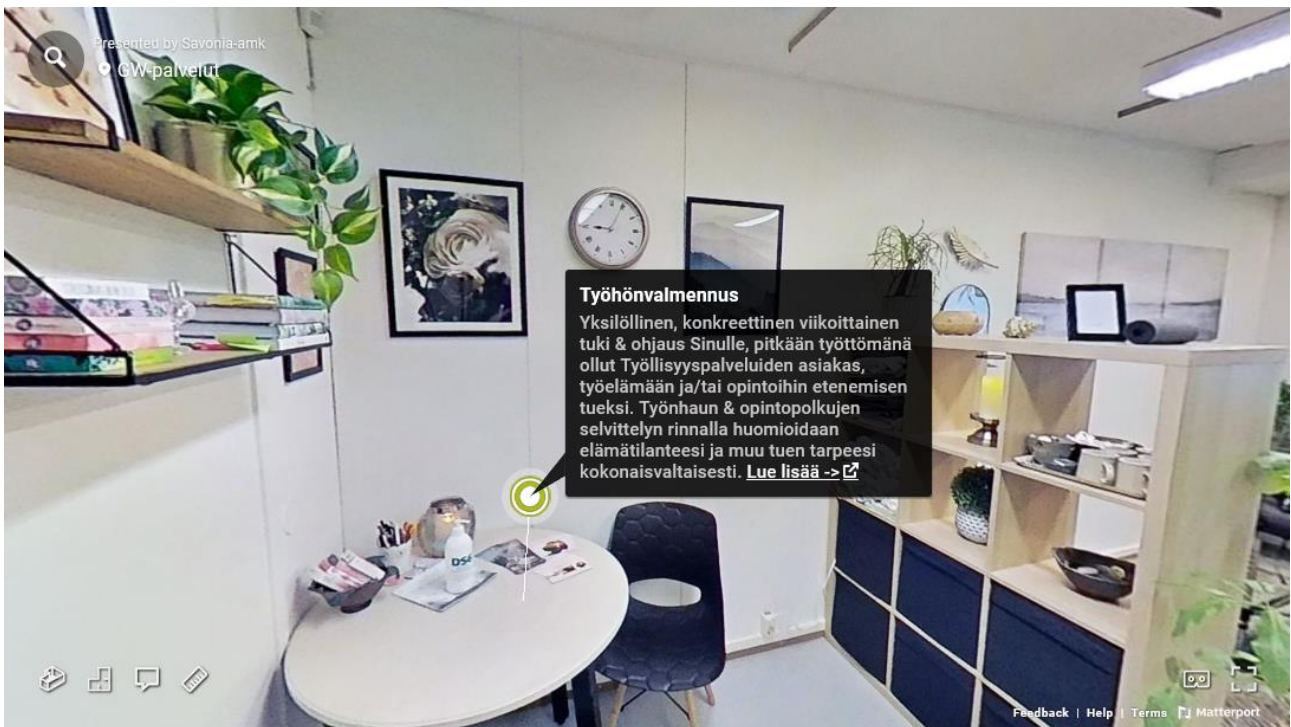
Klikataan sivulle, jotta poistutaan valitusta tagista.



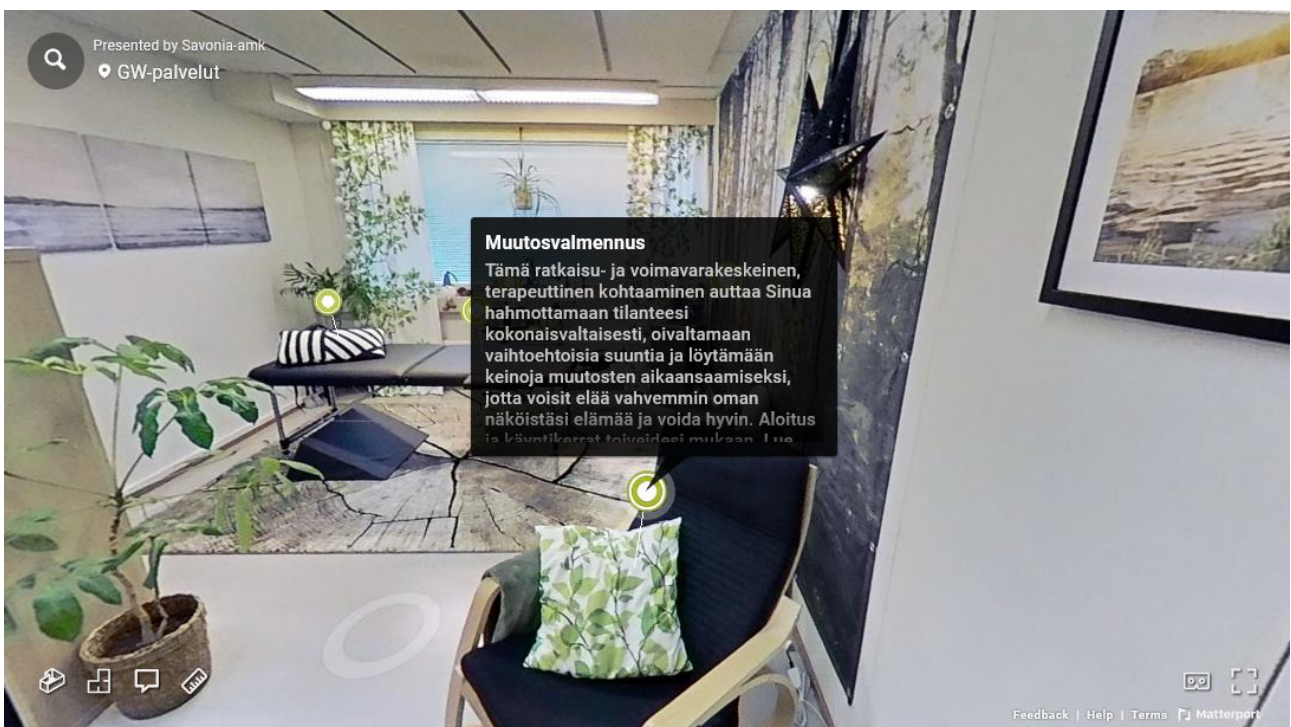
Kuvio 21. Julkaistaan muokkaukset virtuaalitilaan

Painetaan X-valintanäppäintä ja "Julkaise" -painiketta, jotta tagi saadaan tallennettua ja puskettua nähtäville.

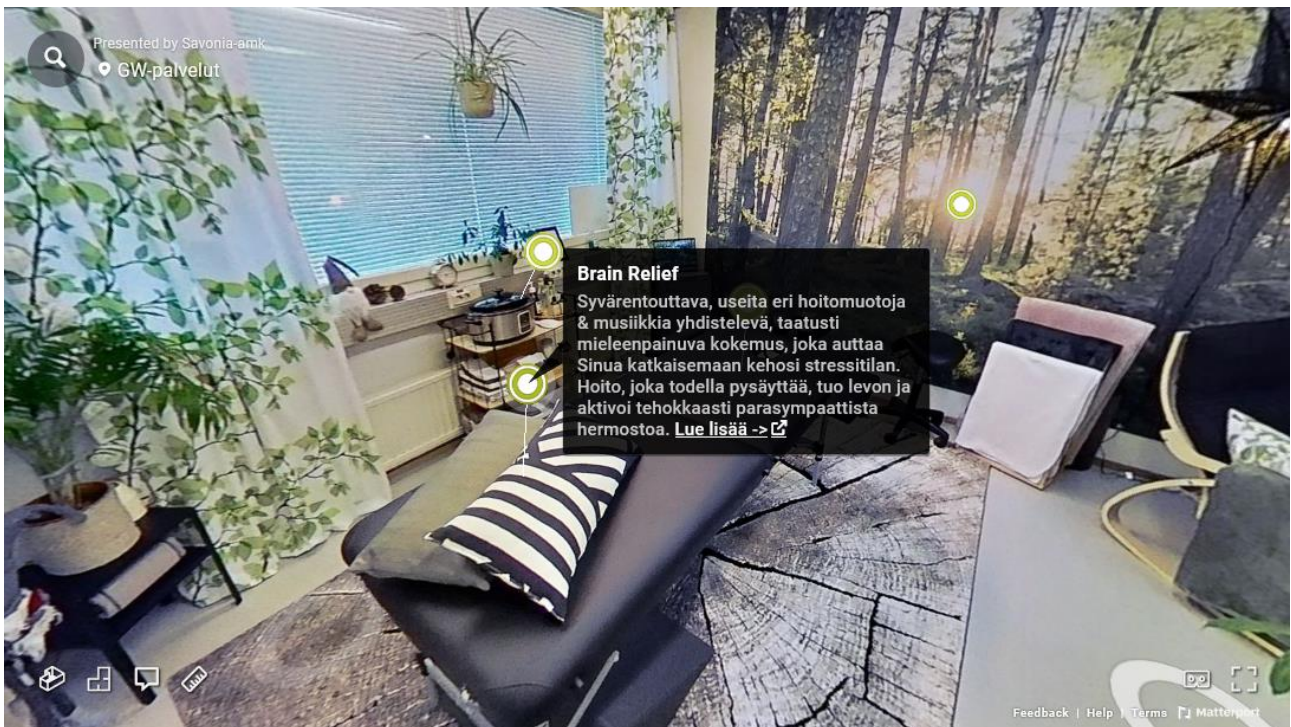
6.5 Lopputulos



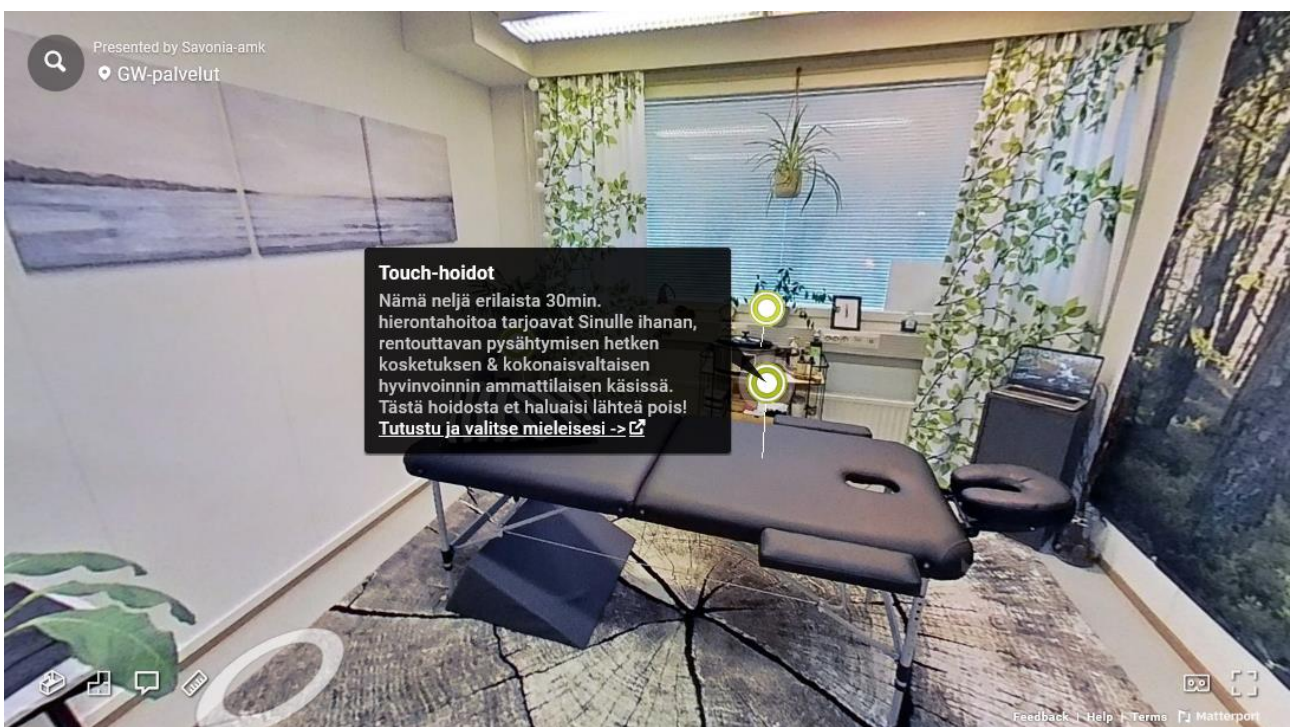
Kuvio 22. Työhönvalmennus Mattertagin lopputulos



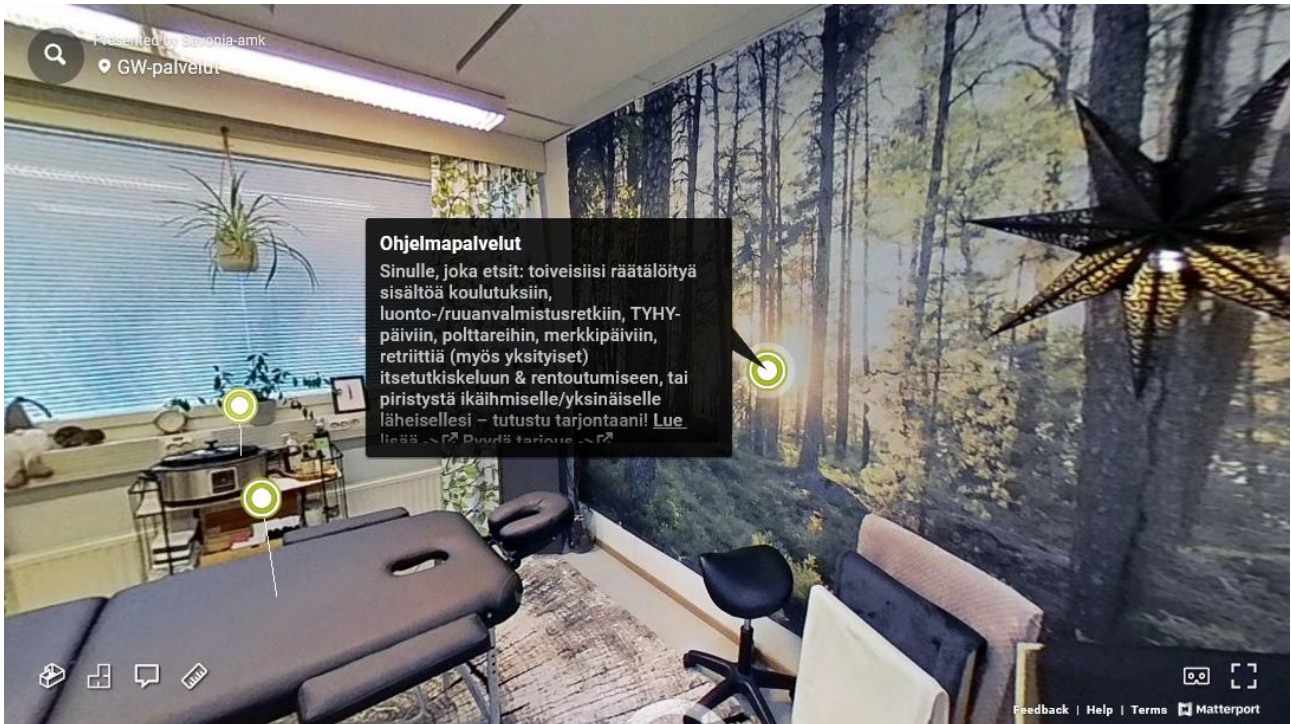
Kuvio 23. Muutosvalmennus Mattertagin lopputulos



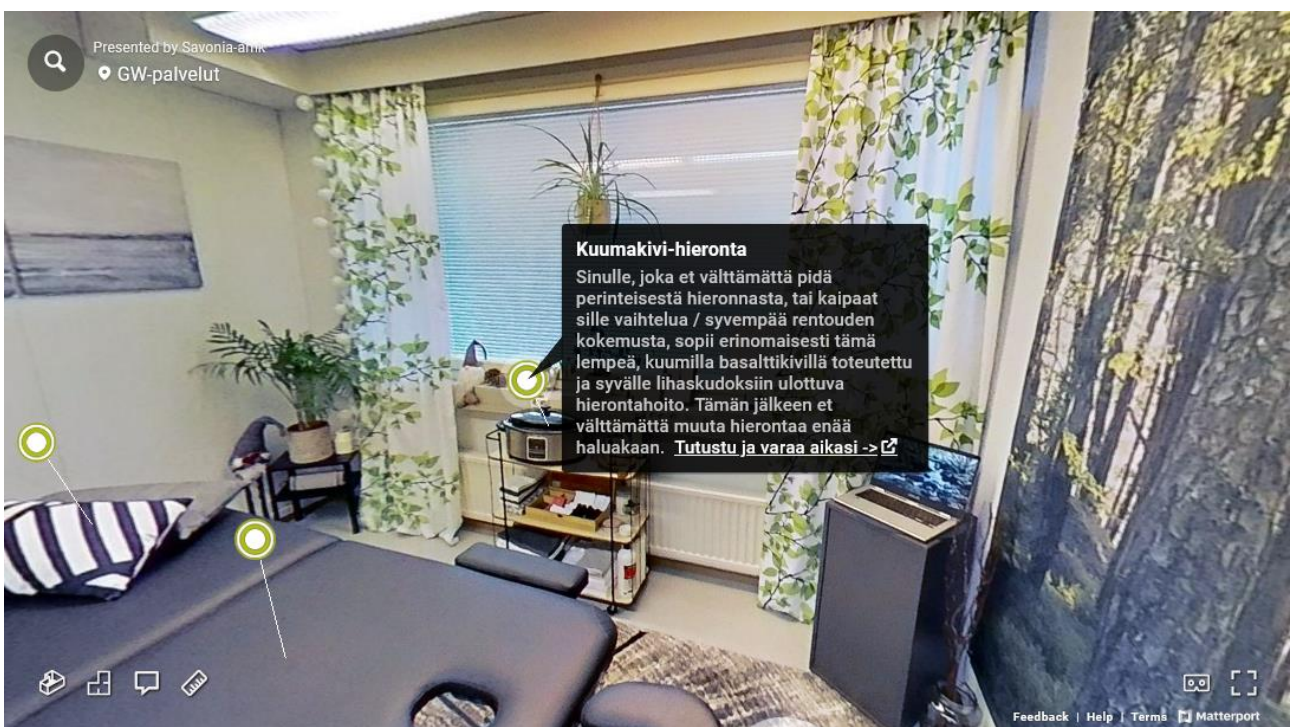
Kuvio 24. Brain Relief Mattertagin lopputulos



Kuvio 25. Touch-hoidot Mattertagin lopputulos



Kuvio 26. Ohjelmapalvelut Mattertagin lopputulos



Kuvio 27. Kuumakivi-hieronta Mattertagin lopputulos

7 Virtuaalitalan vaikutus

7.1 Lähtötiedot

Sosiaalisen markkinoinnin tilejä yritykseltä löytyy Facebook ja Instagram. Yritys on ottanut käyttöön Google Analyticsin vuoden 2022 alussa. Ajanvarauksia varten käytössä on ajanvarauspalvelu Vello. Markkinointimateriaalit luodaan graafisen suunnittelun verkkotyökalu Canvan avulla ja mainokset ovat ajastettu. Hoidot varataan ajanvarauspalvelu Vellon kautta, sekä ohjelmapalvelut tarjouspyyntöpohjan kautta. Verkkosivuston ylläpito on ulkoistettu. Sosiaalisen media lisäksi yhteydenotot hoidetaan puhelimella ja sähköpostilla. Analysointia varten otetut tiedot ovat ajalta 1.5 – 31.8.2022. Tiedot ovat peräisin Google Analyticsistä. Google Analyticsiä varten valitsin mittarit, joita opinnäytetyö aikana verrataan alku- ja lopputilanteessa. Osiossa verrataan toukokuun saatuja tietoja kesä- ja heinäkuussa muodostuneihin tietoihin, jotta analysointi pysyy mukavuuden rajoissa. Tietoja varten valitsin kolme mittaria, jotka ovat verkkosivuston kokonaisliikenne, katsotuimmat sivut, liikenteen lähde. Kappaleen alla on lyhyet kuvaukset valituista mittareista.

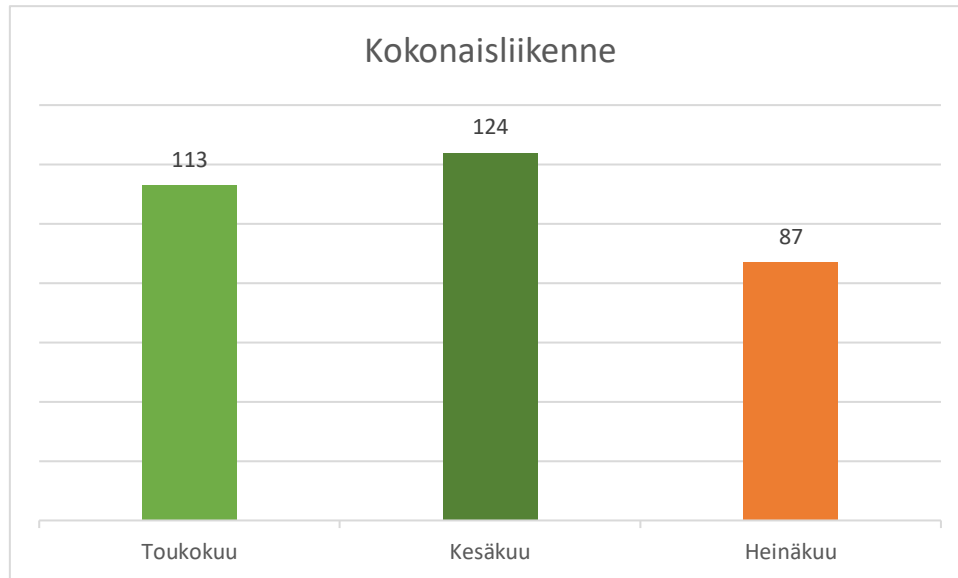
Taulukko 2. Tärkeiden mittarien selitteet

Kokonaisliikenne	Mittari esittää sivuston kunnon, hakukoneoptimoinnin vahvuuden, sekä kuinka monta käyttäjää tietyn ajanjakson aikana vierailee sivustolla. Voidaan selvittää kuukausitasolla trendit siitä, kuinka monta käyttäjää tulee sivustolle ja milloin käyttäjät vierailevat.
Katsotuimmat sivut	Mittarilla selvitetään missä kävijät viettävät eniten aikaa sivustolla ja onko se merkityksellistä sivuston kannalta. Tapauksessa, jos kävijät katsovat tiettyä sivua enemmänkin, voidaan tutkia tarkemmin mitä sivu sisältää, ja aktivoituvatko kävijät sivulla.
Liikenteen lähde	Mittari näyttää mistä sivuston kävijät tulevat sivustolle ja antaa tilannekuvaa, kuinka hyvin organisen haun liikenne toimii. Lisäksi mittarilla saadaan selville miltä muilta sivuilta kävijät tulevat. Suoraliikenne, eli kävijät, jotka kirjoittavat URL-osoitteen suoraan osoitepalkkiin, on näistä vähiten arvokkain. Lähteitä ovat esimerkiksi Facebook, Instagram tai Google.

7.2 Mittareiden analysointi

7.2.1 Kokonaisliikenne

Kokonaisuudessaan suurin liikenne yrityksen sivulla tällä ajanjaksolla oli kesäkuussa (ks. kuvio 28).

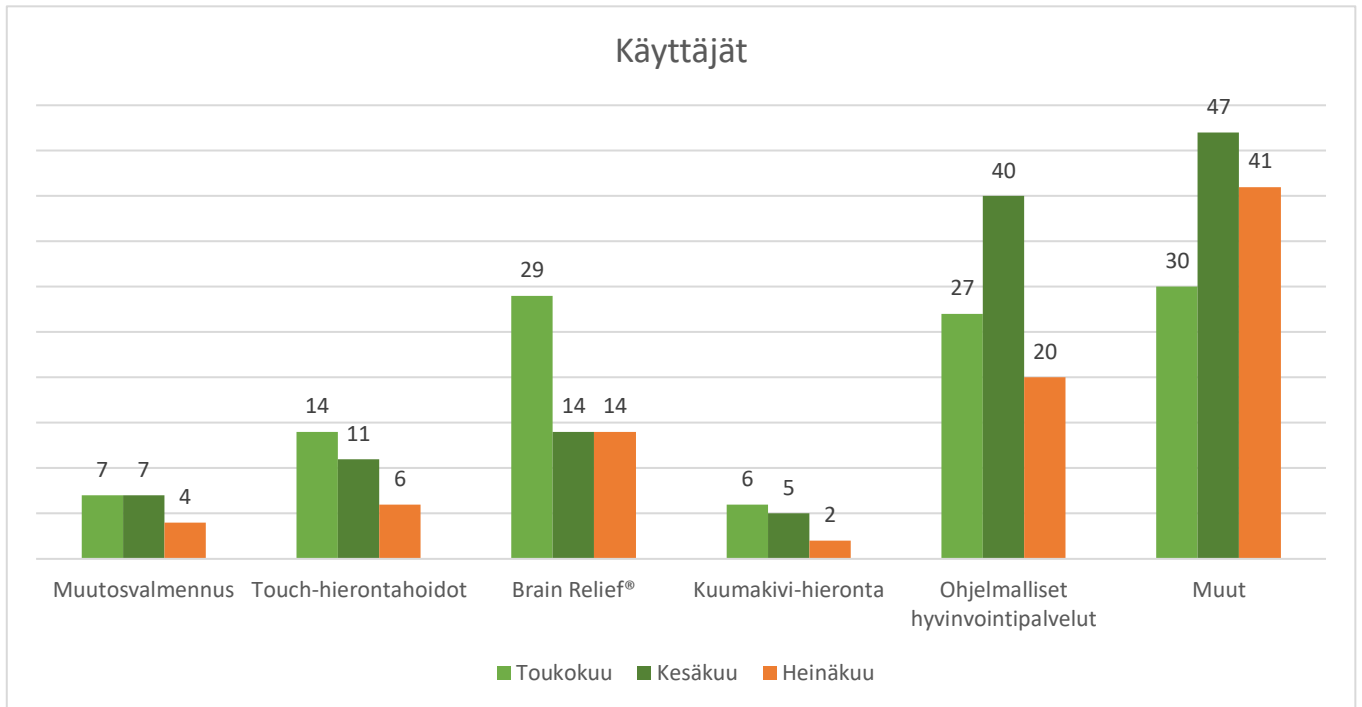


Kuvio 28. Ote kokonaisliikenteestä kuukausittain

Yrityksen kokonaisliikenne oli toukokuussa 113, kesäkuussa 124 ja heinäkuussa 87 kävijän verran. Tästä voidaan päätellä, että virtuaalitulalla oli pientä vaikutusta sivuston kokonaisliikenteeseen.

7.2.2 Katsotuimmat sivut

Sivut, joita yrityksestä seurataan, ovat samat kuin Matterportin tageilla virtuaalikerroksessa merkatut. Sivut ovat Muutosvalmennus & TAIKA-työhönvalmennus, Touch-hierontahoidot, Brain Relief®, Kuumakivi -hieronta, sekä Ohjelmalliset hyvinvointipalvelut (ks. kuvio 29).

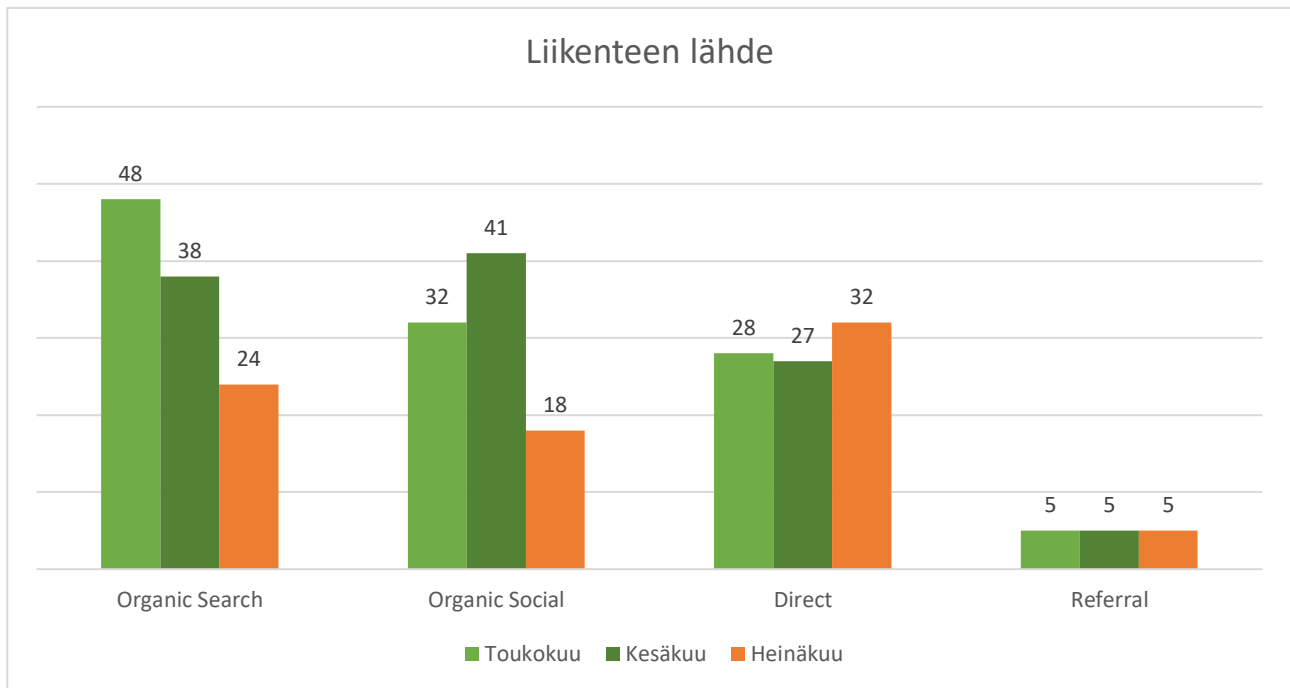


Kuvio 29. Ote käyttäjämääristä kuukausittain

Ohjelmalliset hyvinvointipalvelun Mattertagin teksti oli osuvampi tai se sijoitettiin virtuaalitallassa näkyvämpään paikkaan, johon kävijöiden katse kohdistui vierailun aikana.

7.2.3 Liikenteen lähde

Suurin lähde, josta liikenne koostuu määrällisesti oli orgaanisen haun kautta (ks. kuvio 30).



Kuvio 30. Ote liikenteen lähteestä kuukausittain

- Organic Search – hakutulos, josta ei ole maksettu.
- Organic Social – sosiaalisen median toiminta, josta ei ole maksettu.
- Direct – suora verkkolinkki, joka vie kyseiselle sivustolle.
- Referral – hakukoneen ulkopuolinen lähde.

Näiden perusteella yrityksen näkyvyys perustuu tasaisesti sosiaalisen median, sekä Google hakutuloksiin. Suoran linkin jakaminen on taas lisääntynyt heinäkuussa, mahdollisesti yrityksen palveluiden suosittelevien myötä tai virtuaalitalan vaikutuksesta näkyvyyteen.

8 Pohdinta

8.1 Ajatuksia opinnäytetyöstä

Tutkimuksen yhtenä tarkoituksena oli tutkia, vaikuttaako virtuaalitila yrityksen näkyvyyteen verkossa. Tämä selvitettiin vertailemalla eri Google Analyticsistä löytyviä mittareita, jotka olivat kokonaisliikenne, käyttäjät, liikenteen lähde. Virtuaalitulalla on havaittavissa pientä vaikutusta yrityksen liikenteeseen. Enemmän tuloksia olisi saanut lisäämällä virtuaalitulaa suoraan yrityksen kotisivuille, eikä Virtuaalitori hankkeen sivustolle. Tämän tutkimuksen tulokset olisivat olleet myös tarkempia, jos tutkimukseen olisi otettu mukaan useampi yritys, joita vertailla.

Tutkimuksessa vertailtiin kahta erilaista tekniikkaa virtuaalitulaa luomiseksi. Vertailu esitettiin taulukossa. Tuloksista ilmeni, että järjestelmäkameralla kuvattaessa voidaan tarvita paljon enemmän lisätarvikkeita kuin 360-kameralla kuvatessa. Toteutustavasta riippuen virtuaalitulaa muodostaminen voi vaatia erilaisia apusovelluksia.

Virtuaalitila tässä tutkimuksessa oli virtuaalinen kopio fyysisestä sijainnista, joka oli yrityksen toimitila, mikä luotiin Matterportin virtuaalikierrosohjelmistolla. Tätä virtuaalitilaa hyödynnettiin myynninedistämiskeinon kannustimena, jolla saataisiin rohkaistua asiakas ostamaan tuote tai palvelu. (Kayode 2014, 9.) Tähän vaikutti eniten virtuaalitulassa löytyvien Mattertagien sisältö, esimerkiksi miten sisältö kuvaa tuotetta tai palvelua. Itse pidin eniten ohjelmapalvelut, ohjelmalliset hyvinvointipalvelut tagista, joka sijaitsi metsää kuvaavan kankaan kohdalla, ja se oli yksi eniten vierailuista sivustoista yrityksellä. Tästä voidaan päätellä, että toimitilan sisustuksella on vaikutusta liikenteeseen, joka saapuu sivustolle.

Opinnäytetyö itsessään selventää pintapuolin 360-kameralla kuvaamista ja Matterport virtuaalikierrosohjelmistolla muokkaamista. Jotkin 360-kamerat pystyvät muodostamaan 3D-kuvaa, mutta osa kameroista tuottaa vain 2D-kuvaa. (Tsokkinen 2017.) Kuvaamiseen käytetty Ricoh Theta SC2 kamera saa otettua vain 2D-kuvaa, jonka 2D-panoraamakuvat saadaan automaattisesti 3D-muodossa Matterport Capture älypuhelinsovelluksella.

8.2 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Yrittäjälle kerrottiin tutkimuksen vaiheista ja mitä analysoidaan. Sovimme etukäteen, että pelkään yrittäjällä on pääsy aineistoon, ja jakaa aineistoa pyydettyä minulle, joten asiakastietoja en päässyt näkemään missään vaiheessa tietosuojasyistä. Analysoidussa aineistossa ei ole henkilökohtaisia tai salassa pidettäviä asioita.

Vaikka tutkimus oli rajattu vain yhteen hyvinvointipalveluita tuottavaan yritykseen, opinnäytetyö antaa monipuolisen kuvan Virtuaalitori-palvelun käyttöönotosta, sen hyödyistä ja palvelun tulevaisuudesta. Muita opinnäytetyöstä koostuvia tuloksia hyödynnetään Virtuaalitori-palvelua kehittäessä.

Tutkimuksessa käytettiin vain Google Analyticsin tietoja kuvaamaan yrityksen liikennettä.

8.3 Jatkotutkimus

Jatkossa voitaisiin tutkia, kuinka virtuaalitila vaikuttaa yrityksen liikenteeseen, kun virtuaalitila sijaitsee jo oletuksena yrityksen etusivulla. Vertailuun otettaisiin enemmän yrityksiä, joka ei toteutunut tässä tutkimuksessa. Ajatuksena voisi toimia myös verkkokaupan kehittäminen, jossa virtuaalilasta valitaan tuotteet ostoskoriin ja maksetaan suoraan virtuaalitilassa.

Tutkimuksessa ei otettu huomioon onko virtuaalitilalla vaikutusta yrityksen myyntiin. Jatkossa voisi tutkia vaikuttaako virtuaalitila myynnillisesti. Voisi tutkia, myykö yritys enemmän tuotteita tai palveluita, kun virtuaalitila on sivustolla.

Lähteet

Amazon AWS. 2022. Matterport Uses AWS to Offer 3D Experiences and Reduce Compute Costs by 70%. <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/matterport-case-study/>

Hirsjärvi, S. 2009. Tutki ja kirjoita. Tammi.

Ingman, M. Vaaja, M. Virtanen, J-P. Kurkela, M. Ahlavuo, M. Hyyppä, H. 2021. Katsaus syvyyskamerapohjaiseen 3D-sisätilamallinnukseen. https://modus3djournal.fi/asiantuntija-artikkelit/2021/Ingman_et_al_2021.pdf

Isohookana, H. 2007. Yrityksen markkinointiviestintä. Helsinki: WSOY

Kayode, O. 2014. Marketing Communications. Viitattu 23.5.2022. <https://bookboon.com>, Book-Boon.

Matterport. 2022. 3D Capture Applications. <https://matterport.com/3d-capture-applications>

Matterport. 2022. Cameras. <https://matterport.com/cameras>

Matterport. 2022. Meet Cortex AI. Viitattu 24.5.2022. <https://matterport.com/cortex-ai>

Matterport. 2022. What is a digital twin? Viitattu 24.5.2022. <https://matterport.com/what-digital-twin>

Osaava yrittäjä. 2017. Myynninedistäminen. Viitattu 23.5.2022.

<https://www.osaavayrittaja.fi/markkinointi/markkinointiviestint%C3%A4/myynninedist%C3%A4minen>

Polit, D. Beck, T. 2004. Nursing research, principles and methods. Lippincott Williams & Wilkins. 7. p. Philadelphia. USA.

TechTarget Contributor. 360-degree photograph. 2016.

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/360-degree-photograph>

TEPA-termipankki. 360 asteen kamera; 360-kamera. 2016.

<https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/360%20asteen%20kamera>

Ting Yang, Ivan Ka Wai Lai, Zhao Bin Fan, Qing Min Mo. 2021. The impact of a 360° virtual tour on the reduction of psychological stress caused by COVID-19. Artikkelin tiivistelmä. Technology in Society, 64. Viitattu 24.5.2022.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X20313178#bib17>, ScienceDirect.

Tsokinen, R. 2017. Interaktiivinen 360-video.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/128327/Tsokinen_Rita.pdf?sequence=2&isAllowed=y

VSLB Inc. 2022. A Digital Marketing Strategy with 3D Virtual Spaces. Viitattu 24.5.2022. <https://vs-lb.com/digital-marketing-strategy-3d-virtual-spaces/>