



Kokeiluraportti: Merivaara – Pelillistetyn leikkaussaliympäristön 0-prototyyppi, syksy 2025

Johdanto

Leikkaussalien toimintaan ja teknologiaan tutustuminen on opiskelijoille haastavaa tiukkojen puhtausvaatimusten ja sterilitteen vuoksi, mikä rajoittaa käytännön oppimismahdollisuuksia. Terveystieteiden ammattilaiset eivät voi perehtyä uusiin laitteisiin etukäteen, ja käyttöohjeet ovat usein pitkiä ja vaikealukuisia, mikä hidastaa perehdytysprosessia. Laitteiden fyysinen asennus ja eri konfiguraatioiden kokeilu on kaikille käyttäjäryhmille kallista ja hidasta, ja vaihtoehtojen tarkastelu sekä suunnittelu ilman digitaalisia työkaluja on vaikeaa. Lisäksi rajalliset harjoittelumahdollisuudet lisäävät asennusvirheiden riskiä, mikä voi olla vaarallista potilaille ja henkilökunnalle. Koko tuoteportfoliosta sopivan ratkaisun löytäminen asiakkaan tarpeisiin on myös haastavaa hahmottaa.

Näihin ongelmiin etsitään ratkaisuja kehittämällä digitaalisia ja pelillistettyjä opastus- ja suunnittelutyökaluja, joiden avulla käyttäjät voivat harjoitella laitteiden käyttöä ja asennusta virtuaalisesti sekä tarkastella erilaisia ratkaisuja ja konfiguraatiovaihtoehtoja turvallisesti ja kustannustehokkaasti. Tavoitteena on mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumaton oppiminen, nopeuttaa perehdytystä, vähentää virheiden riskiä sekä parantaa suunnittelun ja toteutuksen laatua.

Syksyllä 2025 toteutettu 0-prototyypin kokeilu oli ensimmäinen osa kolmivaiheista kehitysprosessia, johon kuuluu 0-prototyypin lisäksi kaksi erilaista innovaatiocasea. 0-prototyyppi toimii pohjana

19.12.2025



tuleville kokeiluille. Kokeilu toteutettiin osana Hyvinvointialan Metaversumipalvelut-hanketta, jonka tavoitteena on kehittää uudenlaisia digitaalisia ratkaisuja sote-alan tarpeisiin. Syksyn kokeilu antoi suuntaa ja ohjaa toimintaa kevään 2026 innovaatiocase 1:een, jossa kehitystyö jatkuu pelillistetyn leikkaussaliympäristön parissa.



Kuva 1: Asiakas tutustumassa leikkaussaliympäristöön Metaversumissa. (Kuva OpenAi)

Kokeilusuunnitelma -mihin kysymyksiin kokeilulla haluttiin etsiä vastauksia

Kokeilu päätettiin aloittaa ns. 0-prototyyppillä. Tähän päädyttiin, koska pelimoottorien hyödyntäminen tarkasti todellisuutta vastaavien mekaanisten laitteiden simulaatioissa sosiaali- ja terveydenhuollon palveluissa on edelleen suhteellisen harvinaista. Vaikka peliteknologiat ja virtuaalitodellisuus tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia esimerkiksi kuntoutuksen ja terapian tueksi, niiden käyttöönottoa rajoittavat useat tekijät. Näitä ovat muun muassa laitteistojen korkeat kustannukset, henkilöstön koulutustarpeet sekä rajallinen tutkimusnäyttö menetelmien vaikuttavuudesta. Uusien teknologioiden omaksuminen terveydenhuollossa etenee

19.12.2025



hitaasti, mikä johtuu osittain tiukoista turvallisuus- ja luotettavuusvaatimuksista. Tutkimusten mukaan pelimootoreihin perustuvien ratkaisujen käyttö kuntoutuksessa ja muissa hoitoprosesseissa on edelleen vähäistä, vaikka niiden potentiaali on tunnistettu (Kowalczyk & Rizzo, 2025).

Syksyn 2025 kokeilun ensisijaisena tavoitteena oli siirtää testikohteeksi soveltuvan tuotteen malli Metaversumiin ja saada sen mekaniikka toimimaan virtuaalisessa ympäristössä. Kokeilussa kartoitettiin myös virtuaalisen leikkaussaliympäristön kehitysmahdollisuuksia sekä rajattiin alustavaihtoehtoja jatkokehitystä varten. Tavoitteena oli selvittää, millainen alusta tai alustat parhaiten tukisivat hankkeen tarkoitusta sekä määritellä ympäristön ulkoasu ja käyttötuntuma, käyttömahdollisuudet ja tarvittavat laitteet. Lisäksi arvioitiin ympäristön käytöstä aiheutuvia kustannuksia sekä kehitystä jatkavalle yritykselle, että oppilaitokselle. Kokeilussa tunnistettiin myös mahdollisia riskejä ja keinoja niiden hallintaan. Osaamistarpeet kartoitettiin ja pohdittiin, miten tarvittava asiantuntemus saadaan käyttöön. Kokeilu yhdisti kaksi keskeistä osa-aluetta:

Käyttäjäpalautteen kerääminen: Sote-ammattilaisilta, opiskelijoilta ja tuotteita valmistavan yrityksen ammattilaisilta kerättiin palautetta, toiveita ja tarpeita, jotta kehitystyö voidaan suunnata käyttäjien arjen kannalta olennaisiin asioihin.

Tietopohja ja alustavaihtoehtojen kartoitus sekä kokeilu:

Kokeilun aikana selvitettiin, millä teknologioilla ja työvälineillä ratkaisu olisi toteutettavissa.

Erityistä huomiota kiinnitettiin lisenssipolitiikkaan sekä siihen, millä laitteilla (esim. VR-lasit, tietokone, selain) ratkaisun tulisi toimia, jotta saavutettavuus ja käyttäjäkokemus olisi mahdollisimman hyvä.

Käyttäjäpalautteen kerääminen

Käyttäjätestien tarkoituksena oli kerätä palautetta ja ideoita pelillistetyn leikkaussaliympäristön kehittämiseksi. Testauksen avulla selvitettiin, millaiseksi ympäristö tulisi suunnitella, mitä sen tulisi sisältää ja miten se voisi tukea käyttäjiä käytännön työssä.

19.12.2025



Käyttäjätestaukset järjestettiin LAB-ammattikorkeakoulun Lahden kampuksella sekä laitevalmistajan toimitiloissa loka-joulukuussa 2025. Testiryhmään kuului leikkaussali- ja anestesiahoitajia, simulaatio-ohjaaja sekä yrityksen edustajia. Menetelminä hyödynnettiin käytännön VR-kokeilua, haastatteluja, havainnointia, ajattele ääneen -menetelmää sekä sähköistä kyselyä, johon vastasi myös opiskelijoita ja opettajia. Testauksen aikana osallistujat saivat mahdollisuuden kokeilla pelillistettyä perehdytys- ja opetusratkaisua ja antaa palautetta kehitysprosessin tueksi.

Käyttäjätestauksessa testihenkilöt liikkuvat itsenäisesti virtuaalisessa leikkaussalissa ja kokeilivat salista löytyviä erilaisia laitteita. Testauksen aikana heitä pyydettiin ajattelemaan ääneen ja kuvailemaan tekemistään ja ajatuksiaan, jotka testiä havainnoineet ohjaajat kirjasivat muistiin.



Kuva 2. Leikkaussalihoitaja LAB-ammattikorkeakoululla ideoimassa miltä pelillistetty oppimis- ja perehdytysympäristö voisi näyttää ja tuntua.

19.12.2025



Käyttäjätestauksessa havaittiin useita jatkokehitystä ohjaavia tekijöitä. Käytettävyyden ja ohjelmiston sisäiset ohjeistuksen puutteet rajoittivat käyttäjäkokemusta; VR-järjestelmän käyttöliittymä ja ohjainten hallinta koettiin ajoittain haastaviksi, ja osallistujat kaipasivat selkeitä, käytön aikana näkyviä ohjeita itsenäisen harjoittelun tueksi. Ympäristön realismisuus korostui tärkeänä kehitystarpeena – testissä käytetty prototyyppi ei täysin vastannut suomalaista leikkaussalia, ja käyttäjät toivoivat mahdollisuutta räätälöidä laitteita ja kalusteita sekä huomioida paikalliset käytännöt. Tiimityön harjoittelu jäi rajoitetuksi, sillä käytetty testialusta ei mahdollistanut usean henkilön samanaikaista osallistumista. Yhteistyö ja roolien harjoittelu nähtiin olennaisina oppimisen osa-alueina.

Lisäksi välitön palaute oikeista ja virheellisistä toimenpiteistä sekä pelilliset ominaisuudet, kuten pisteet, tasot ja tehtävät, koettiin motivoivina ja oppimista tukevin. Saavutettavuuden osalta osa käyttäjistä koki VR-lasit hankaliksi tai pahoinvointia aiheuttaviksi, minkä vuoksi toivottiin vaihtoehtoa käyttää simulaatiota tietokoneella tai mobiililaitteella. Havaitut seikat ohjaavat jatkokehitystä kohti aiempaa realistisempaa, saavutettavampaa ja käyttäjien tarpeisiin entistä paremmin vastaavaa virtuaalista oppimisympäristöä.

Virtuaalinen leikkaussaliympäristö arvioitiin erityisen hyödylliseksi turvallisen harjoittelun, perehdytyksen sekä protokollien omaksumisen kannalta. Merivaaran testihenkilöiden kehittämissuositusten mukaan virtuaalisen leikkaussaliympäristön tulisi tukea tuotteiden myyntiä, markkinointia ja koulutusta tarjoamalla interaktiivisia tuote-esittelyjä, realistisia 3D-malleja sekä mahdollisuuden simuloida erilaisia käyttötilanteita. Ympäristön saavutettavuus nähtiin tärkeänä, joten sen toivottiin toimivan sekä VR-laseilla että tietokoneen tai selaimen kautta. Lisäksi yritys korosti etäesittelyjen ja -demojen merkitystä sekä mahdollisuutta räätälöidä tiloja ja tuotteita asiakkaan tarpeisiin. Koulutuksen tueksi ehdotettiin interaktiivisia harjoituksia,

19.12.2025



ohjevideoita ja mahdollisuutta harjoitella esimerkiksi kalusteiden säätöä ja turvallisuusohjeita. Yritys toivoi myös ympäristön laajennettavuutta erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten koko sairaalan mallinnukseen ja tuotekehitykseen, sekä monipelaajamahdollisuutta, jossa useampi käyttäjä voi osallistua samanaikaisesti. Vaikuttavuuden mittareiksi ehdotettiin myynnin kasvua, asiakastytyväisyyttä, käyttöastetta ja perehdytyksen nopeutta.

Keskeisiksi kehitysalueiksi nousivat ympäristön aitous, käytettävyys, välittömän palautteen tarjoaminen, tiimityön mahdollistaminen sekä saavutettavuus eri alustoilla. Nämä havainnot ohjaavat jatkokehitystä kohti paremmin hyödynnettäviä tulevaisuuden metaversumipalveluita. Käyttäjätestien tuloksista julkaistaan erillinen raportti, joka on luettavissa <https://lab.fi/fi/projekti/hyvinvointialan-metaversumipalvelut>.



Kuva 3: Merivaaran Antti Parviainen-Räisänen katsoo, kun Merivaaran Chief Operating Officer Jyrki Nieminen testaa virtuaalista leikkaussaliympäristöä. Hannu Kaikonen (LAB) seuraa tapahtumaa.



Tietopohja ja alustavaihtoehtojen kartoitus sekä kokeilu

Huhti-joulukuun 2025 aikana järjestettiin viisi työpajaa kokeilevan kehittämisen periaatteita mukaillen kokeilusuunnitelman laatimiseksi sekä prosessin tukemiseksi ja arvioimiseksi. Merivaara priorisoi erityisesti mekaniikan ja käytettävyyden kehittämisen, jotta virtuaaliympäristö palvelisi sekä hoitotyön että laitevalmistajan tarpeita. Kokeilun avulla pyrittiin tunnistamaan sekä käyttäjien tarpeet että tekniset mahdollisuudet, ja samalla rajaamaan kehitystyön kannalta tarkoituksenmukaisimmat alustat ja työkalut seuraavaa vaihetta varten.

0-prototyyppiksi tarkastelun kohteeksi valittiin Q-flow-leikkaussalivalaisin, jonka keskeisiä ominaisuuksia ovat tehokkaan valaistuksen lisäksi monipuolinen liikuteltavuus sekä kameratoiminto, joka mahdollistaa kuvansiirron näytöille. Prototyyppille asetetut toiminnallisuustavoitteet vastasivat osin pidemmälle vietyä kehitysvaihetta, erityisesti valaisimen mekaniikan, käyttöympäristön ja visuaalisen laadun osalta. Kartoitusvaiheen jälkeen jatkokehityksen pääalustoiksi valittiin Unreal Engine -pelimoottori ja Twinmotion-suunnittelutyökalu. Unreal Engine tarjoaa nykyaikaisen ja skaalautuvan alustan, mutta sen jatkuvat päivitykset ja uusien ominaisuuksien käyttöönotto loivat osaamiseen liittyviä haasteita. Twinmotion valittiin rinnakkaiseksi työkaluksi visuaalisesti korkeatasoisten toimintojen nopeaan ja havainnollistavaan esittämiseen, ja se mahdollistaa aineistojen siirron ja jatkokäsittelyn Unreal Engine -ympäristössä. Näiden kahden teknologian yhdistelmä nähtiin mahdollisuuksia avaavana ratkaisuna, joka tukee hankkeen tavoitetta tunnistaa tulevaisuuteen suuntautuvia vaihtoehtoja sosiaali- ja terveysalan kehitystyöhön.

Kehitysvaiheen toiminnallisuuksien tavoitteet:

1. Huone metaversumissa
2. Leikkauspöytä metaversumissa
3. Toimivat valot

Hyvinvointialan Metaversumipalvelut

Kokeiluraportti: Merivaara – Pelillistetyn leikkaussaliympäristön 0-prototyyppi, syksy 2025

LAB-ammattikorkeakoulu: Anna Nummela, Hannu Kaikonen, LUT-yliopisto: Jarno Makkonen

19.12.2025



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

4. Valo näkyy leikkauspöydässä
5. Kameran toiminta
6. Q-flow-valaisimen malli metaversumissa
7. Aidontuntuiset värit ja materiaalit
8. Mekaniikka: liikkuu kun oikea valaisin
9. Kosketusnäytön toiminta
10. Käyttäjä voi liikuttaa



Kuva 4. Kehitysvaiheen tavoitteet.



kuva 5: Q-flow-valaisin Twinmotion ympäristössä.

19.12.2025



Kokeilun ansiosta syntyi useita uusia kontakteja ja yhteistöitä sekä ideoita sekä kotimaassa että kansainvälisesti. Ratkaisua määriteltäessä korostettiin erityisesti tietokonekäytön toimivuutta; mobiililaitteiden potentiaalia ei tässä vaiheessa tarkasteltu. Lisäksi ratkaisun tulee soveltua valikoituihin VR-käyttötarkoituksiin. Tietokoneella tapahtuva käyttö edistää metaversumipalveluiden skaalautuvuutta ja saavutettavuutta, mikä mahdollistaa laajan käyttäjäkunnan sekä kansallisesti että kansainvälisesti.

0-Prototyyppi

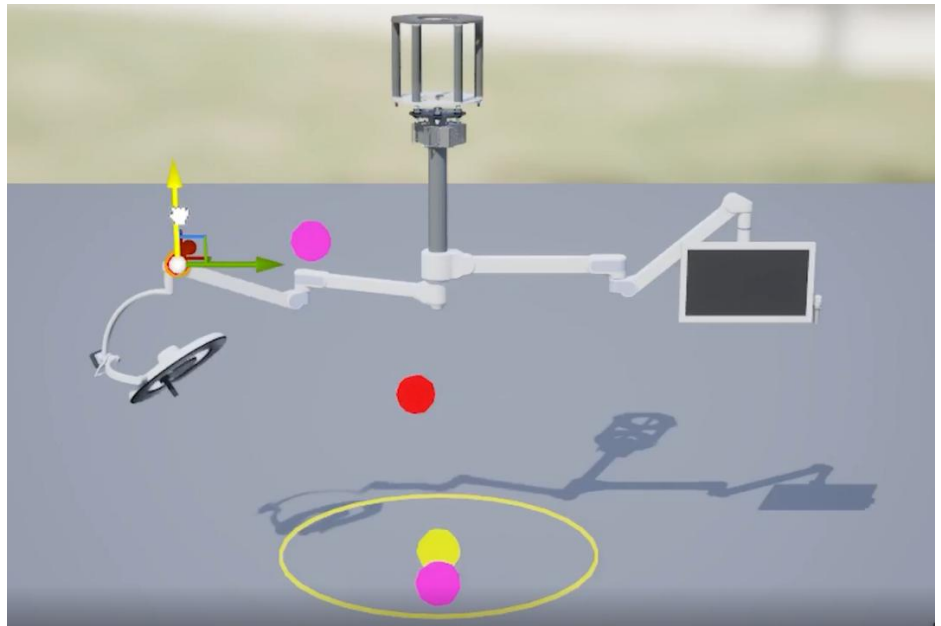
Prototyypin kehitystyössä keskeisimpänä tavoitteena oli luoda peliympäristöön mekaniikaltaan aidontuntuinen malli, joka jäljittelee mahdollisimman tarkasti todellista valaisinta. Twinmotion-alustan avulla onnistuttiin löytämään uusia ratkaisuja oppimis- ja perehdyttämistilanteiden toteuttamiseen, ja alusta tunnistettiin mahdollisuuksia tarjoavana sekä tulevaisuuteen suuntautuvana ratkaisuna. Prototyypin tavoitteisiin kuului myös valaisimen liikeratojen ja materiaalien autenttinen mallintaminen sekä kosketusnäytöllä ohjattavan lampun käytön mahdollistaminen. Lisäksi tärkeänä kehitystasona oli autenttisen leikkauspöydän mallintaminen metaversumiin siten, että valaistus toimii, valon heijastus näkyy leikkauspöydällä ja kameratoiminnot ovat toteutettuina. Nämä toiminnallisuudet saatiin kehityskauden aikana onnistuneesti käyttöön Twinmotionin avulla. Unreal Engine -alustan kehitystyö puolestaan painottui erityisesti mekaniikan realistiseen mallintamiseen sekä tehokkaiden siirtotapojen löytämiseen mallinnusjärjestelmän ja peliympäristön välillä, mikä mahdollistettiin Blender-ohjelmiston kautta.

Kehitystyön merkittävimpiä haasteita oli realistisen ja toimivan mekaniikkamallin luominen Unreal Engine -alustalle. Alustan vaatavuus sekä mahdollisuudet analysoitiin syksyn aikana Unreal-asiantuntijan koulutuksessa, minkä perusteella Unreal päätettiin pitää hankkeen pääalustana sen monipuolisuuden ja innovatiivisten ominaisuuksien vuoksi. Perinteisesti pelimoottoreita ei ole hyödynnetty tarkkoihin mekaanisiin simulaatioihin, joten valaisimen mekaniikka piti rakentaa täysin alusta asti ilman valmista mallipohjaa. Unrealissa mekaniikkojen kehittäminen edellyttää syvällistä osaamista blueprint-ohjelmoinnista, C++-kielestä ja 3D-mallinnuksesta, eli komponenttien yhteensovittaminen vaatii erityisosaamista. Twinmotion tarjoaa jo valmiiksi noin 90 %

19.12.2025



tarvittavista mekaniikoista, mutta loput – kuten tarttumismekaniikka – jouduttiin toteuttamaan Unreal Enginessä. Näin ollen kehitystyön haasteisiin vastattiin hyödyntämällä molempien alustojen vahvuuksia ja yhdistämällä ne toimivaksi kokonaisuudeksi, mikä mahdollisti asetettujen tavoitteiden saavuttamisen vaiheittain.



Kuva 6: Leikkaussalivalaisun Unreal Engine-ympäristössä.

Prototyyppi kehittyi vaiheittain kohti asetettuja tavoitteita. Työn tuloksena syntyi paitsi konkreettisia toiminnallisuuksia myös uusia ratkaisuja ja mahdollisuuksia tulevaisuuden kehitystyöhön ja laajentamiseen.

19.12.2025



Kuva 7: Asiat eivät aina menneet suunnitellusti. Tuotoksena leijuvia valaisimen palasia.

Kehityksen sivutuotteet

Kokeilun aikana tehtiin yhteistyötä useiden eri asiantuntijoiden ja organisaatioiden kanssa sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Tutustuttiin aikaisempiin hankkeisiin ja sovelluksiin, sekä perehdyttiin aihetta koskevaan tutkimukseen. Näiden toimien myötä syntyi erilaisia uusia ideoita, kehityspolkuja ja sivutuotteita, jotka ovat vaikuttaneet hankkeen etenemiseen ja tuovat jatkossakin lisäarvoa prosessiin. Projektissa kartoitettiin myös mahdollisuuksia hyödyntää Unreal Fortniten editorin pelimaailman valmiita aineistoja tuotesuunnittelussa ja pelillistetyissä esittelyissä sekä mobiilivisualisoinnin virtuaalikameroita.

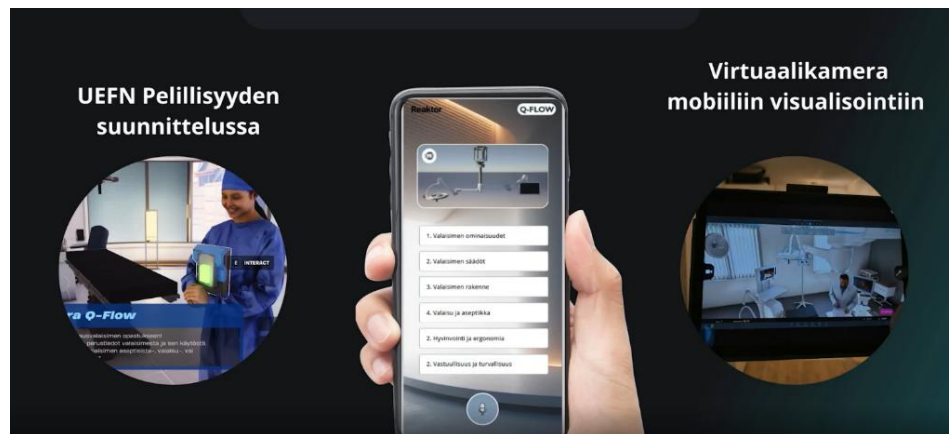
Unreal Editor for Fortnite (UEFN) on mielenkiintoinen alusta metaversumihankkeen näkökulmasta. Fortniten puolella on kehitetty pitkään metaversumiin soveltuvia pelillisiä elementtejä, jotka ovat vapaasti käytettävissä pelillisten ominaisuuksien kokeiluun ja testaamiseen. Se toimii siis nopeana prototyyppien kehittämisalustana, kun halutaan testata uusia pelillisiä konsepteja, ilman että niitä lähdetään luomaan alusta alkaen.

19.12.2025



Twinmotioniin ja Unrealiin on sisäänrakennettu

virtuaalikameraominaisuus (Unreal VCam) jonka avulla leikkaussali pystytään striimaamaan mobiililaitteelle. Näyttävät tilat ja yksityiskohtaiset mallit, jotka vaativat usein tehokasta laskentatehoa tietokoneelta on siis tarvittaessa mahdollista verkkoyhteyden välityksellä heijastaa myös mobiililaitteiden ruudulle. Tähän toki on myös omat pixel streaming palvelut olemassa myös unrealin puolella erikseen. Tämä oli ikään kuin yksi sivuhaara, joka vahvisti mobiilia käyttöliittymäkokemusta. Tämähän tulevaisuuden kehitystä ajatellen hyvinkin realistinen vaihtoehto koska verkkoteknologia kehittyy (5G ja 6G), josta on myös esimerkkinä Twinmotionin pilvipalvelussa toimiva verkkoversio leikkaussalista.



Kuva 8. Esimerkkejä kehityksen sivutuotteista.

Kokeilun opit, oivallukset ja jatkokehittäminen

Kokeilussa toteutettiin toimenpiteitä, joille ei vielä ole laajamittaista vertailukohtaa kansainvälisessä kontekstissa. Projekti sijoittuu teknologisen ja toiminnallisen kehityksen eturintamaan, minkä vuoksi kaikkia sen pitkän aikavälin vaikutuksia ei voida vielä täysimääräisesti ennakoida. Työskentelyyn liittyi ajoittaista epävarmuutta, mutta tämä osoittautui keskeiseksi tekijäksi uudenlaisen oppimisen ja merkittävien oivallusten syntymisessä.

Twinmotion- ja Unreal-alustojen kehitys on poikkeuksellisen nopeaa. Tämä ilmenee siinä että, ominaisuudet, jotka vielä

19.12.2025



muutama kuukausi sitten olivat vasta suunnitteluvaiheessa, saattavat sisältyä jo seuraaviin ohjelmistopäivityksiin. On todennäköistä, että vuoden tai kahden kuluttua monet nyt testatuista ratkaisuista voidaan toteuttaa aiempaa sujuvammin ja automaattisemmin hyödyntäen yhä valmiimpia asetteja sekä tekoälyratkaisuja.

Kokeilusta saadut kokemukset korostivat erityisesti jatkuvan vuoropuhelun ja avoimen kokeilukulttuurin merkitystä. Kaikkien sidosryhmien, myös tuotteiden valmistajan, aktiivinen osallistuminen kehitystyöhön ja ideointiin osoittautui olennaiseksi uusien ratkaisujen löytämisessä ja innovatiivisessa kehittämistyössä. Yhteistyö tuotti myös uusia toimintatapoja ja prosesseja eri tahojen osaamista hyödyntäen.

Toisaalta havaittiin, että laaja-alaiset sivupolut voivat joissakin tilanteissa hämärtää suunnan löytämistä ja hidastaa kehityksen etenemistä. Tämän vuoksi jatkossa keskitytään ympäristön rajaamiseen sekä käyttötapausten, käyttäjäryhmien ja toiminnallisuuksien tarkennukseen.

0-prototyypin kehitystyön tuloksena on luotu vahva perusta tulevalle kehitykselle. Pelillisen leikkaussaliympäristön kehittäminen jatkuu tammikuusta alkaen hyödyntäen kokeilun aikana hankittuja oppeja ja havaintoja.

Kehitysprosessin yhteydessä hankittiin myös virtuaalisairaala Evermotion, jota voidaan jatkossa käyttää jatkokehittämisessä sekä pelillisten elementtien soveltamisessa. Esimerkiksi virtuaalisairaalan aulatila voi toimia pelaajien lähtöpisteenä heidän siirtyessään oikeisiin huoneisiin suorittamaan pelillistettyjä tehtäviään. Valaisimen säätöä voidaan harjoitella yhdessä tilassa, asentajille järjestää oma harjoitusalueensa ja leikkaussaliaseptiikan tai työvaiheiden harjoittelulle omat tilansa. Kaikki nämä kehitysideat vaativat jatkosuunnittelua, jota tähän mennessä tehdyt selvitykset tukevat ja ohjaavat eteenpäin.

Hyvinvointialan Metaversumipalvelut

Kokeiluraportti: Merivaara – Pelillistetyn leikkaussaliympäristön 0-prototyyppi, syksy 2025

LAB-ammattikorkeakoulu: Anna Nummela, Hannu Kaikonen, LUT-yliopisto: Jarno Makkonen

19.12.2025



Kuva 9: Virtuaalisairaala Unreal Engine -peliympäristössä.

Lähteet:

Kowalczyk, K., & Rizzo, A. (2025). Games! What are they good for? The struggle of serious game adoption for rehabilitation. arXiv preprint arXiv:2501.01234. <https://arxiv.org/abs/2501.01234>

Toimintaa ohjaava käyttäjäkokemusraportti. LAB. 2025. Hyvinvointialan Metaversumipalvelut- hanke. LAB-ammattikorkeakoulu. Viitattu 29.12.2025. Saatavissa <https://lab.fi/fi/projekti/hyvinvointialan-metaversumipalvelut>