
LOPPURAPORTTI

Hankkeen nimi: Uuden sukupolven VR-laitteiden sovellutukset rakennusprojekteissa
 Diaarinumero YM353/612/2017
 Seurantakoodi 70002005
 Projektinumero OH280-S51200-07-03
 Valvoja Minna Perähuhta

2019-02-01

Hankkeessa kehityt kokeelliset ratkaisut, palvelut, toimintamallit yms.

Hankkeessa testattiin uuden sukupolven virtuaalilasien prototyyppiä rakennusalan sovellutuksiin. Kokemuksia verrattiin nykyiseen tekniikkaan. Vertailukohtana käytettiin nykyisiä testaajien kaupallistamia virtuaalimallipalveluja. Testauksessa käytetty Varjon laite oli aikainen prototyyppi, joten tulokset eivät vastaa lopullista kaupallista tuotetta. Prototyypin avulla pystyttiin kuitenkin jo arvioimaan korkean resoluution hyötyjä verrattuna nykyiseen tekniikkaan.

Hanke koostui kolmesta vaiheesta. Ensimmäisenä luotiin tekniset valmiudet laitteiden käyttöön. Tämän jälkeen toimintaa verrattiin omiin nykyisiin käytössä oleviin ratkaisuihin. Kolmantena kohtana toteutettiin kolme laajempaa demonstraatiota yhdessä asiakkaiden kanssa.

Hankkeen tulosten lähtökohtana ovat palautteet kolmesta asiakas demosta. Ensimmäinen demo toteutettiin yhteistyössä Teatime Research Oy:n kanssa heidän omassa ympäristössään. Kaksi muuta toteutettiin käyttäen vertailukohtana Swecon nykyisiä digitaalisia VR-palveluja. Näin teknisiä käyttökokemuksia saatiin kerättyä useammalta toimijalta.

Demojen kohteet valittiin kattamaan mahdollisimman laajasti rakennusalan sovellutuksia. Testaajina oli yrityksiä, jotka tutkivat mahdollisuutta hyödyntää virtuaalimalleja omille loppukäyttäjilleen tarjottavissa palveluissa.

Hankkeen mahdolliset poikkeamat hakemukseen

Alkuperäisessä hankesuunnitelmassa tavoitellut tulokset olivat:

1. Paremman resoluution virtuaalilasien käyttöominaisuudet nykyisiin verrattuna.
2. Lista mahdollisista sovellutuskohteista. Tavoitteena on listata kymmeniä sovellutuskohteita ja valita niistä top10 -lista.
3. Testatuiden sovellutuskohteiden esimerkit julkaistuina videoina Kira-digi sivustoilla.
4. Tiivistelmä testeistä saaduista käytännön kokemuksista ja testaajien antamasta palautteesta. Testeistä kirjataan käytetyt tekniikat, saavutetut hyödyt ja kehitysmahdollisuudet.
5. Ei julkaistavana tuloksena selvitetään markkinoiden potentiaalia ja sen perusteella tehdään kaupalliset suunnitelmat.

Toteutuma

Vertailu nykytekniikkaan toteutui suunnitelman mukaisesti.

Sovelluskohteiden laajasta listauksesta luovuttiin, koska osoittautui, ettei se poikkea nykytilanteesta. Tarkemman resoluution lasit tuovat ensisijaisti lisäarvoa nykyisiin sovelluskohteisiin ja niiden käyttöönotto on helpompaa tapauksissa, joissa käyttöhistoriaa on jo kertynyt.

Tulosten julkistamista videoina rajoitti käytettyjen Varjon lasien tuotekehitys. Laseja ei vielä ollut kaupallisesti julkistettu, jolloin niitä ei saanut dokumentoida. Demonstraatioita ei voitu myöskään julkistaa laajasti, jotta asiakasyritys pysyi salassa. Lisäksi tarkemman resoluution esittely videossa olisi vaatinut erityistä panostamista esitystekniikkaan. Resursseja ei ollut mahdollista keskittää pääaiheen kannalta toissijaisen esitystekniikan selvittämiseen. Tämän vuoksi videoiden tekemisestä pääsääntöisesti luovuttiin.

Hankkeen toteutuksessa on painotettu tehtyjä demonstraatioita ja niistä kerättyä palautetta, jolloin suunnitelman kohdasta 4. muodostui hankkeen päätulos. Demonstraatiot valmisteltiin huolella. Ne toteutettiin todellisista kohteista saaduilla aineistoilla ja esitettiin laajalle joukolle yritysten henkilökuntaa.

Yrityksen omat tavoitteet hankkeelle täyttyivät.

Tulokset, niiden hyödynnettävyys ja vaikutukset

Tekninen testaus

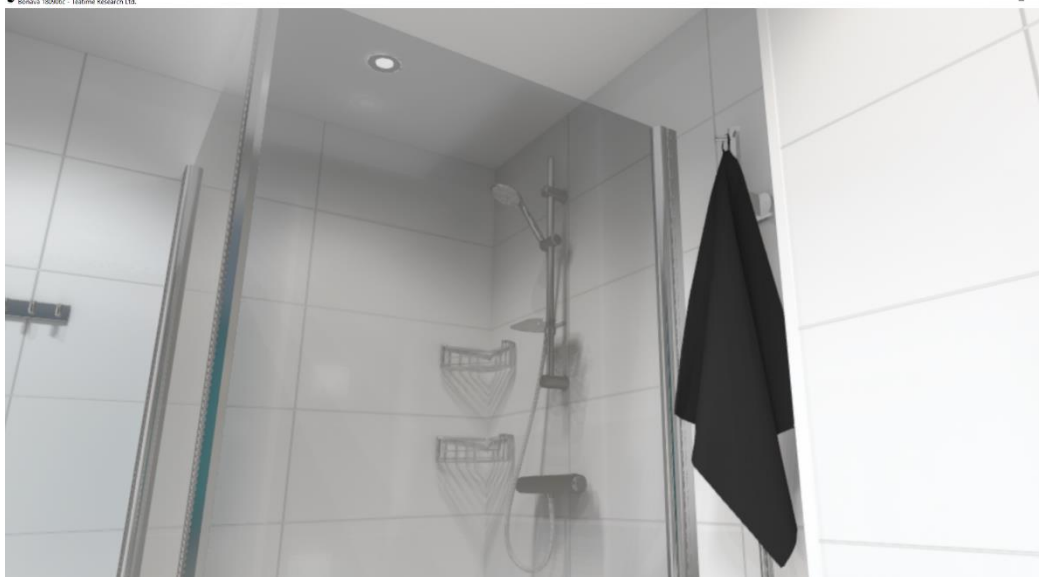
Tutustumisvaiheessa selvitettiin mallien vaatimukset ja siirtomenetelmät. Tuloksena saatiin ohjeita aikaisemmin tehtyjen virtuaalimallien siirrolle uusiin laseihin. Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä Teatimen että Swecon alustat saatiin toimimaan uuden laitteiston kanssa. Tämä vaati Swecon omien sovelluksien päivittämistä, jotta ne osaisivat hyödyntää Varjon tarjoamaa rajapintaa. Myös virtuaalimallien käyttöliittymän yksittäisten toimintojen todettiin olevan pääosin teknisesti toteutettavissa. Kehitysversion puutteena on vähäinen laitetuki eli tietokoneisiin asennettavia ohjaintiedostoja oli saatavilla vain muutamille laitteille. Varjon ohjelmointirajapinta oli keskeneräinen kehitysversio, jonka oletetaan kehittyvän ja monipuolistuvan tulevaisuudessa.

Tekstuuriin ja kuvien lisäys malliin toimi hyvin. Varjon silmikossa on kaksi erillistä näyttöä, ja tästä johtuen silmikön käyttö edellyttää n. 20% lisää grafiikan laskentatehoa verrattuna ”normaaliin”, yhden näytön silmikkoon. Kuvien näyttö ei vaadi suurta prosessointitehoa eikä niiden käyttö tee malleista raskaita. Kuvien avulla mallien kokoa voidaan jopa pienentää, koska kuvissa esitetyt yksityiskohtia ei aina tarvitse mallintaa geometrian avulla.

Testauksen ja pilotoinnin toteutukseen osallistui Swecosta yhteensä 15 henkilöä, vaikka varsinainen hankeryhmä oli pieni. Lisäksi esittelyihin osallistui noin 30 muuta henkilöä.

Asiakasdemonstraatioiden tulokset

1. Rakennuksen varusteiden ja pintamateriaalin esittely ja valinta uusien asuntojen ostajille, testaaja Bonava Suomi Oy



Demossa mallinnettiin uusi kylpyhuonemoduuli, joita tullaan asentamaan kyseisen rakennuttajan uudiskohteisiin. Kohde on hyvä korkeanresoluutioin lasien koekäyttöön, koska se on melko rajattu ja näin mahdollisesti saman kohteen samanaikaisen toteutuksen myös "tavallisille" virtuaalilaseille. Tämä taas mahdollisti tarkan vertailun eri resoluution silmikkojen välillä.

Rakennuttaja järjesti sisäisen tilaisuuden, jossa kaikki halukkaat pääsivät testaamaan kolmea eritasoista mallia samasta kylpyhuoneesta. Ensimmäinen taso oli 3D malli ilman tekstuureita tai valaisua. Toinen taso oli viimeistelty malli, joka sisälsi kaikki pinnat materiaaleineen. Kolmannen tason malli on sama kuin toinen, mutta siinä malli oli nähtävissä Varjon laseilla paremmalla resoluutiolla. Demossa haluttiin erityisesti nähdä valokuvapohjaisten tekstuuri edut korkeammalla resoluutiolla.

Demon tekijöiden kommentit:

- Varjolle tehty versio näytti monet yllättävät kohdat paremmin. Esim. kaakeleiden saumat näyttivät hyvin aidoilta
- Tarkemmassa kuvassa koko kohde näytti laadukkaammalta
- Odotetusti tekstuurit näyttivät paremmilta
- Tekstien lukeminen on mahdollista, jos sovelluskohteessa sille on tarvetta

Tilaisuudessa käyttäjiltä saatu palaute ei ollut näin selkeää. Osasyynä tähän oli monen ensikosketus VR-mediaan ylipäätään ja osa huomiosta suuntautui lähinnä uuden median ihmettelyyn. Yleisesti kuultiin kehua "hyvin tarkasta kuvasta".

Pilotin perusteella voidaan olettaa, että kaikki käyttökohteet hyötyvät korkeammasta resoluutiosta. Erityisesti hyötyjä saadaan kohteissa, joissa on isoja valokuva- tai videopintoja.

Tärkeimmät menetelmän edut:

- Loppukäyttäjä ymmärtää, mitä on hankkimassa
- Saadaan tulevat käyttäjät ja rakentajat mukaan suunnitteluun
- Voidaan testata eri toteutusvaihtoehtoja loppukäyttäjillä
- Suunnittelijoiden ymmärrys asiakkaiden tarpeista kasvaa, jolloin saadaan paremmin käyttötarkoitukseen sopivia rakennuksia
- Kriittinen rakennuksen käyttöönotto ei tapahdu kertarysäyksellä, kun muutokset on sisäistetty ja käyttäjät sitoutettu

2. Rakennusosateollisuuden tuotteiden esittely myynti- ja käyttöopastustarkoituksissa, testaaja Peikko Finland Oy



Demon kohteena oli iso toimistorakennus, jonka kantavat rakenteet oli mallinnettu tarkasti. Rakenteet sai näkyviin erityisellä komennolla. Rakenteisiin oli liitetty mahdollisuus avata lisätietoja sisältäviä dokumentteja ja videoita.

Demossa oli tarkoitus esitellä rakenneratkaisuja ja niiden vaikutusta kerroskorkeuksiin ja vapaisiin tiloihin.

Demossa vertailtiin samalla aineistolla Varjon laseja nykyisin kaupallisesti saatavilla oleviin laseihin. Esimerkkilaseina käytettiin HTC Vive laseja.

Keskeisimmät käyttäjäkommentit:

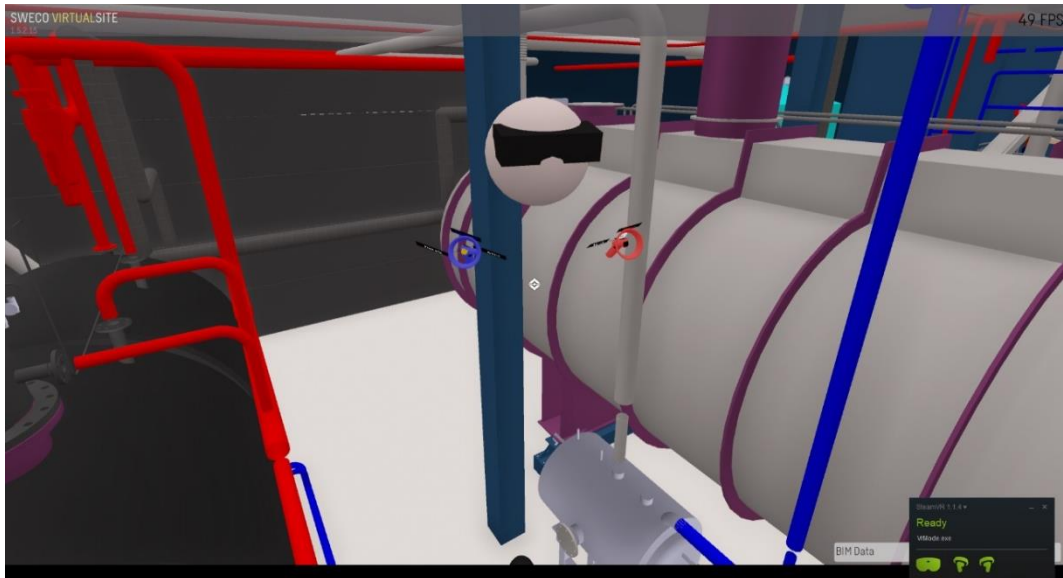
- Tekstin ja perinteisten dokumenttien, kuten kaavioiden sekä piirustusten, tarkasteleminen virtuaalimallissa on selkeästi helpompaa Varjon laseilla.
- Rakennemallia tarkasteltaessa kaukaa on kokonaiskuva merkittävästi selkeämpi, mutta hyödyt pienenevät asioita tarkasteltaessa läheltä.

- Näkökentässä oleva tarkan alueen kohta oli melko pieni eikä se vielä seuraa katsetta. Kun tarkka alue saadaan seuraamaan katsetta, saadaan laseilla merkittävästi aidompi tuntuma malliin.

Lasit mahdollistavat aidosti perinteisten dokumenttien hyödyntämisen mallissa, eikä vaadi, että kaikki informatiivinen sisältö tuotetaan uudelleen. Pilotin perusteella suurimpia saavutettavia hyötyä ovat:

- Ratkaisuja voidaan hahmottaa ja evaluoida todentuntuisesti ennen toteutusta
- Evaluoitu suunnitelma on tarkka ja rakennetaan kuten on suunniteltu
- Tehokkaampia tapaamisia & vähemmän matkustamista
- Palauteprosessi nopeutuu asiakkaan kanssa
- Nopeampi projektin läpivienti
- Tilaajan, suunnittelun ja toteuttajan välinen yhteinen ymmärrys kasvaa
- Virtuaalimallin voidaan lisätä dynamiikkaa, jolloin myös osien asennusjärjestys voidaan esittää.
- Harjoittelutilanteet voidaan nauhoittaa ja toistaa milloin vain, joka työntekijää kehittämään nopeammin
- Esivalmistelulla saavutettu tuotannon häiriöttömyys
- Uusien VR-käyttäjien helposti kokema wau-efekti ei riitä työkäytössä, jolloin tietosisältö ratkaisee hyödyllisyyden

3. Teollisuuden tuotantolaitoksen esittely laitoksen myynnin tukena, testaaja Honkajoki Oy



Demossa oli visualisoitu kokonainen teollisuusalue. Demossa olivat esillä rakennuksiin sijoitettuna materiaalivirrat sekä tuotantoprosessin osat. Käyttäjät pääsivät tutustumaan toimintoihin ja saivat käsitykset kolmiulotteisesta tilasta.

Keskeisimmät käyttäjäkommentit:

- Perinteisten dokumenttien hyödyntämisen mahdollisuudet kasvoivat merkittävästi, jopa etäältä käytettäessä Varjon laseja. Mallin sisällä pyörivissä videoissa ei ollut merkittävää parannusta.
- HTC Vivellä katsottuna kuva oli Varjon laseja kirkkaampi.
- Kuvan pitäisi olla laajempi. Mallien detaljitason pitäisi kasvaa, jotta laseista saataisiin enemmän irti.

Tuloksena todettiin, että toimintojen avulla mallin tietosisältöä voidaan merkittävästi lisätä liitettävien dokumenttien avulla. Niiden avulla loppukäyttäjä saa halutessaan itsenäisesti lisätietoa kohteesta. Esittelykäytössä tekstimuotoisella esityksellä voidaan tuoda paremmin esille esimerkiksi ratkaisujen etuja.

- Aito kokemus tulevasta suunnitelmasta
- Entistä räätälöidympiä ratkaisuja heti esittelyvaiheessa
- Parempi kuva – aidompi kokemus
- Merkittävä tuki myynnille etenkin viennissä. Kaksiulotteiset piirustukset ovat vaikeasti tulkittavissa.

Hyödyntäminen

Sweco sai hankkeesta arvokasta dataa ja pystyy sen avulla jatkamaan osallistavan suunnittelun palvelutarjonnan kehittämistä virtuaalimallien avulla.

Tällä hetkellä tarkemmasta resoluutiosta voitaisiin saada selkeitä hyötyjä jo nykyisellä laitteella, jos laitteen helppokäyttöisyyttä ja toimintavarmuutta parannettaisiin. Soveltamien on kuitenkin vasta alussa eikä mallien käyttö ole vielä kovin pitkälle vietyä, jolloin tämän hetken käyttötarpeisiin riittää vähempikin tarkkuus. Paremmasta resoluutiosta on kuitenkin hyötyä heti, kun vaatimukset katseltavien mallien tietosisällölle kasvavat. Tällöin laseilla pitää pystyä tarjoamaan enemmän informaatiota ja kyseinen tekniikka laajentaa mahdollisuuksia siihen merkittävästi. Tekniikan tuntemuksen avulla Sweco voi suunnitella ja testata kyseisiä palveluja ja nopeuttaa niiden tuloa markkinoille.

Tekniikan hyödynnettävyyden arvioitin olevan niin hyvä, että Varjon lasit lisättiin tuettujen laitteiden joukkoon sekä Teatime Vrifier-ohjelmistoon että Swecon VirtualSite™ -palveluun. VirtualSite™ on Swecon ylläpitämä virtuaaliodellisuuden yhteistyöalusta. Tekniikka on näin jatkossa helposti testattavissa ja yhteistyökumppanien käytettävissä molempien yritysten osalta.

Lähitulevaisuudessa jatketaan lasien hyödyntämistä asiakasprojekteissamme. Lasien tekniikka on herättänyt myös kansainvälistä huomiota. Teknisen edelläkävijyyden konkreettisen osoittamisen uskotaan edistävän myös vientiä sekä perinteisten suunnitteluviennin että digitaalisten palvelujen osalta.

Toteutettu tulosten viestintä ja avoin jakaminen

Tulokset on esitetty kootusti tässä loppuraportissa. Lisäksi tuloksia on esitelty asiakastapaamisissa ja Swecon sisäisissä tilaisuuksissa.

Hankkeen toteutus painottui 2018 viimeiselle neljännekselle, koska aikaisemmin tuotekehityksen alla olleita laseja ei saatu testikäyttöön. Tämän vuoksi hankkeesta ei voitu tehdä väliraportteja tai tiedotteita aikaisemmin.

Tulokset tullaan laittamaan saataville koosteena Avoindata.fi palveluun sekä uutisena Swecon julkisille sivuille. Loppuraportti tai sen tulostiivistelmä voidaan julkaista myös Kira-digi sivustoilla.

Havaitut haasteet ja kehittämistarpeet

Testikohteissa olisi voinut olla mukana rakennusurakoitsijalle työmaakäyttöön tehty demo, jolloin rakennusalan kattavuus olisi ollut entistä parempi. Hankkeen resurssit eivät kuitenkaan olisi riittäneet neljänneen laajan demon tekemiseen.

Testikäytössä olleisiin malleihin olisi voitu lisätä vieläkin paremmin korkeaa resoluutiota hyödyntäviä ominaisuuksia. Pintoihin lisätyt tekstuurit olisivat voineet olla yksityiskohtaisempia ja tarkempia. Myös erilaisia näkymän elävöittämisen keinoja, kuten esimerkiksi pölyhiukkasten esittämistä, olisi voitu kokeilla. Viimeksi mainittu esimerkki vaatii kuitenkin tuotekehitystä mallien tuotannossa, jotta sitä voisi taloudellisesti hyödyntää.

Käytössä olleet testilasit eivät olleet vielä kaupallisesti valmis tuote käyttömukavuuden ja teknisten ominaisuuksien suhteen. Laseista on olemassa uudempia versioita, mutta niitä ei saatu hankkeen käyttöön. Testiversion perusteella lopullisen tuotteen toimivuutta ei voida arvioida. Demojen katkeilun vaikutusta palautteeseen ei ole arvioitu.