

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Laiva- ja meritekniikka

2019

Oskar Ohtonen

VR- JA AR-TEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN MEYER TURUN RUNKOTUOTANNOSSA

Oskar Ohtonen

VR- JA AR-TEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN MEYER TURUN RUNKOTUOTANNOSSA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena, oli tutkia virtuaalisen tai lisätyn todellisuuden käyttömahdollisuuksia Meyer Turun telakan runkotuotannossa. Työn toimeksiantajana oli Meyer Turku Oy. Työssä keskitytään neljään runkotuotannon eri osa-alueeseen, joiden eri näkökulmista teknologian käyttömahdollisuuksia arvioidaan. Selvityksen tarkempana kohteena olivat VR- ja AR-teknologian käyttömahdollisuudet telakan tuotannossa, suunnittelussa, koulutuksessa ja tarkastustoiminnassa.

Työ aloitettiin kartoittamalla minkälaisia tarpeita ja käyttömahdollisuuksia selvityksen kohteista löytyy ja minkälaisia työkaluja, ohjelmistoja ja laitteita voidaan mahdollisesti käyttää. Työn kannalta oli tarpeellista tutustua myös telakan suunnittelumateriaalin käyttöön liittyviin sääntöihin ja selvittää, mitä aiheeseen liittyvää telakalla on jo tehty. Pääpaino käyttökohteiden selvityksessä oli keskustelut työntekijöiden ja työnjohdon kanssa, sekä osallistuminen Finnish Virtual Reality Associationin kevättapahtumaan.

Tutkimuksen lopputuloksena kävi ilmi, että vaikka mahdollisia käyttökohteita virtuaalisen todellisuuden sovelluksille runkotuotannossa on paljon, on CAD-suunnittelumateriaalin vieminen pelimoottoriin nykyisillä sovelluksilla liian hidasta ja työlästä, mikä karsii monia potentiaalisia käyttökohteita. Myös telakan suunnittelumateriaalin salassapitosäännöt vaikeuttavat suunnittelumateriaalin käyttöä. Koulutuksesta ja tuotannon huoltotehtävistä löytyy kuitenkin potentiaalisia käyttökohteita virtuaalisen todellisuuden sovelluksille. Etenkin uuden levylinjaston käyttökoulutus ja huoltosovellus vaikuttavat toteutettavilta vaihtoehdoilta.

ASIASANAT:

Virtuaalinen todellisuus, lisätty todellisuus, runkotuotanto, telakka

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering | Naval Architecture

2019 | 28 pages

Oskar Ohtonen

VR/AR APPLICATIONS AT MEYER TURKU'S HULL PRODUCTION

The aim of this thesis was to study the possibilities of utilizing virtual or augmented reality at Meyer Turku shipyard's hull production. The thesis was commissioned by Meyer Turku Oy. The thesis focuses on four different areas in hull production, from which different angles of use of the technologies are evaluated. The study targeted the use of VR/AR technology in production, designing, training and inspection.

The study began by mapping out what kind of needs and opportunities could be found in the areas under the study and what tools, programs and equipment might be used. It was also necessary to study the shipyard's rules regarding the use of the designing material, as well as to find out what had already been done in the shipyard regarding to AR/VR applications. The main focus on the investigation of the applications was the discussions with employees and the management, as well as participating in the Finnish virtual reality association's spring event.

The result of the study revealed that although there are many potential applications for virtual or augmented reality applications in the hull production. Exporting CAD design material to the game engine with current applications is too slow and laborious, which eliminated many potential applications. The confidentiality of the shipyard's designing material also makes it difficult to utilize the designing material. However, potential virtual reality applications were found in training and maintenance. In particular, a training and maintenance application for the new panel line seems implementable.

KEYWORDS:

Virtual reality, augmented reality, hull production, shipyard

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO | 6 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 1.1 Tausta | 7 |
| 1.2 Työn tavoitteet | 7 |
| 1.3 Meyer Turku Oy | 8 |
| 2 VR- JA AR-TEKNOLOGIA | 9 |
| 2.1 Virtuaalisen todellisuuden historia | 9 |
| 2.2 Virtuaalinen todellisuus nykypäivänä | 10 |
| 2.3 CAD-materiaalin käyttäminen pelimoottoreissa | 13 |
| 2.4 Lisätyn todellisuuden laitteet | 13 |
| 2.5 Virtuaalisen todellisuuden laitteet | 16 |
| 2.6 Pelimoottorit | 17 |
| 2.6.1 Unity | 17 |
| 2.6.2 Unreal Engine | 17 |
| 2.7 Virtuaalinen todellisuus telakalla. | 17 |
| 3 VR- JA AR-TEKNOLOGIA RUNKOTUOTANNOSSA | 22 |
| 3.1 Sovellukset tuotannossa | 22 |
| 3.1.1 Laitteisto | 22 |
| 3.1.2 Tuotanto | 22 |
| 3.1.3 Huolto | 23 |
| 3.2 Sovellukset koulutuksessa | 23 |
| 3.2.1 Laitteisto | 23 |
| 3.2.2 Hyödyt koulutuksessa | 23 |
| 3.2.3 Uuden levylinjaston koulutus | 23 |
| 3.2.4 Lohkojen nostosuunnittelu | 24 |
| 3.3 Sovellukset tarkastustoiminnassa | 24 |
| 3.3.1 Laitteisto | 24 |
| 3.3.2 Hyödyt tarkastustoiminnassa | 24 |
| 3.4 Sovellukset suunnittelussa | 25 |
| 3.4.1 Laitteisto | 25 |
| 3.4.2 Suunnittelu | 25 |

| | |
|-------------------|-----------|
| 4 POHDINTA | 26 |
| LÄHTEET | 28 |

KUVAT

| | |
|---------------------------------------|----|
| Kuva 1. Microsoft Hololens HMD-laite | 14 |
| Kuva 2. Tablet-laite | 15 |
| Kuva 3. Kasvoilla pidettävä HMD-laite | 16 |
| Kuva 4. M/S Oslofjord VR-malli | 18 |
| Kuva 5. Finferries kahvila | 18 |
| Kuva 6. Mein Schiff VR-malli | 19 |
| Kuva 7. Mein Schiff uima-allaskansi | 20 |
| Kuva 8. Meyer Turku Teknologiakeskus | 20 |

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO



| | |
|-----|---|
| AR | Augmented reality, lisätty todellisuus |
| CAD | Tietokoneavusteinen suunnittelu |
| HMD | Head mounted device, kasvoilla pidettävä VR-näyttölaite |
| VR | Virtual reality, virtuaalinen todellisuus |

1 JOHDANTO

Virtuaalinen todellisuus ja sen muut haarat, kuten lisätty todellisuus ja tehostettu todellisuus ovat jatkuvasti kiihtyvää vauhtia kehittyvä teknologian ala. Virtuaalitodellisuuslaitteet ja ohjelmistot ovat kehittyneet siihen pisteeseen, että ne ovat käytettävyydeltään ja hinnoittelultaan jo tavallisten kuluttajienkin saatavilla.

1.1 Tausta

Markkinoille on tullut yhä useampia valmistajia, jotka tarjoavat erilaisia ratkaisuja omista HMD-laitteissaan, näistä suurimpina mainittakoon Oculus, HTC ja Sony. Tietokoneeseen liitettävien HMD-laitteiden lisäksi markkinoille on tullut suuri määrä mobiili HMD-laitteita, jotka toimivat joko puhelinta näyttölaitteena käyttäen, tai niissä on oma näyttö ja käyttöjärjestelmä. Mobiileissa virtuaalilaseissa ei voida tietokoneeseen liitettävien laitteiden tapaan pyörittää kovin raskasta VR-sisältöä ja siksi mobiileille VR-laitteille onkin huomattavasti vähemmän valmiita sovelluksia ja niille toteutettavan sisällön tulee olla hyvin kevyttä ja huolellisesti optimoitua. Virtuaalisen todellisuuden lisäksi lisätyn todellisuuden (AR) ja tehostetun todellisuuden (MR) laitteet ovat kehittyneet jo lähes siihen pisteeseen, että niistä alkaa tulla markkinoille kuluttajaversioita. Työn kirjoitusvaiheessa ei kuitenkaan markkinoilla ollut vielä varteenotettavia lisätyn- tai tehostetun todellisuuden HMD-laitteita, mutta näistäkin on jo muutamia lupaavia kehitysversioita olemassa. Lisätyn todellisuuden laitteet toimivat lisäämällä fyysiseen maailmaan elementtejä joko heijastamalla niitä HMD-laitteen laseille tai mobiililaitteen näytölle.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän tutkivan opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää miten VR- ja AR-teknologiaa voidaan hyödyntää Turun telakan runkotuotannossa. Lähemmän tarkastelun kohteeksi runkotuotannosta valittiin rungon tuotanto, suunnittelu, koulutus ja tarkastustoiminta. Sopivan käyttökohteen löytyessä oli myös mahdollista alkaa toteuttaa sovellusta opinnäytetyötä tehdessä.

1.3 Meyer Turku Oy

Meyer Turku Oy, jonka perheyhtiö Meyer Werft omistaa, on yksi Euroopan johtavista laivanrakennusyrityksistä. Turun telakka perustettiin vuonna 1737 ja tänä päivänä sen toimitusjohtajana toimii Tri Jan Meyer. (Meyer Turku Oy. 2018)

Yhtiö tarjoaa huipputeknologisia ratkaisuja, pitkälle kehitettyjä rakennusprosesseja sekä uraa uurtavia innovaatioita risteilyvarustamoille ja muille laivanomistajille. Meyer Turku on erikoistunut rakentamaan risteilyaluksia, matkustaja-autolauttoja sekä erikoisaluksia. Vuosien varrella telakka on rakentanut yli 1 300 uutta alusta asiakkaille ympäri maailmaa. (Meyer Turku Oy. 2018)

Meyer Turun tytäryrityksiin kuuluvat Piikkiössä sijaitseva hyttitehdas Piikkio Works Oy, Shipbuilding Completion Oy, joka tarjoaa ratkaisuja laivojen yleisiin tiloihin avaimet käteen -periaatteella sekä laivanrakennus- ja offshore-alan suunnitteluyritys ENG´nD Oy. (Meyer Turku Oy. 2018)

Meyer Turun telakalla on nykyisin 1 700 työntekijää ja se on tärkeä työllistäjä Lounais-Suomen alueella, mutta meriklusterin kautta myös eri puolilla Suomea. On merkillepantavaa, että kun kaikki toiminnot lasketaan yhteen, suomalaisen meriklusterin palveluksessa on yhteensä yli 40 000 ihmistä. Klusteriin kuuluvat kaikki merialan ja merenkulun ympärille muodostuneen verkoston piirissä toimivat teknologitoimittajat, koulutusorganisaatiot ja valmistava teollisuus. (Meyer Turku Oy. 2018)

2 VR- JA AR-TEKNOLOGIA

2.1 Virtuaalisen todellisuuden historia

Virtuaalisen todellisuuden historia juontaa juurensa paljon kauemmas, kuin moni kuvittelee. Ensimmäisiksi virtuaalisen todellisuuden sovelluksiksi voidaan lukea, jo 1800-luvulla luodut stereoskooppiset kuvat. Augmentin (2016) artikkelissa käydään läpi virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden merkittävimpiä käännekohtia. AR (augmented reality), eli lisätty todellisuus, on kiihtyvää vauhtia kehittyvä informaatioteknologian ala. Sillä lisätään todellisen maailman päälle tietokoneella tuotettua dataa aina tekstistä 3D-malleihin, joita voidaan tarkastella tablettitietokoneen, älypuhelimien tai AR-lasien kautta. 1968 Ivan Sutherland kehitti ensimmäisen virtuaalikypärän. Hänen kehittämänsä HMD-järjestelmä käytti tietokoneella luotua grafiikkaa yksinkertaisten rautalankapiirustusten esittämiseksi käyttäjälle. 1974 Saavutettiin seuraava merkkipaalu, kun Myron Krueger rakensi keinotekoisien todellisuuden laboratorion. Laboratoriossa yhdistettiin kameroita ja projektoreita heijastamaan ruudulle silhouetteja ympäröiden käyttäjät interaktiiviseen ympäristöön. 1990-luvulla Boeingin tutkija, Tom Caudell, alkoi kutsua teknologiaa termillä "Augmented Reality", joka myöhemmin yleistyi kyseisen teknologian nimeksi. 1992 Louis Rosenberg kehitti Yhdysvaltojen ilmavoimien käyttöön "Virtual Fixtures" järjestelmän, joka oli ensimmäisiä toimivia AR-järjestelmiä. Käyttäjän koko ylävartalon ulkoinen tukiranka mahdollisti laitteiden virtuaalisen ohjaamisen etähallintatilasta. 1994 Julie Martin loi ensimmäisen lisätyn todellisuuden teatterituotannon "Dancing in Cyberspace", jossa akrobaatit tanssivat fyysisellä lavalla virtuaalisten objektien ympärillä ja ympäröiminä. 1998 Lisätty todellisuus alkoi siirtyä myös viihteen puolelle Sportvisionin lisätessä suoraan televisiolähetykseen NFL-ottelussa keltaisen merkkiviivan. 1st & Ten-tietokonejärjestelmällä voitiin lisätä lähetykseen graafisia elementtejä, jotka pysyivät paikallaan lukituissa koordinaateissa, kuin ne olisivat oikeasti osa kenttää. 1999 Laivaston tutkijat alkoivat kehittää (BARS) "Battlefield Augmented Reality System" järjestelmää, joka on sotilaiden puettavan AR-yksikön ensimmäinen malli. NASA:n X-38- avaruusaluusta ohjataan käyttäen synteettistä näköä, mikä hyödynsi lisättyä todellisuutta heijastamalla karttadataa paremman visuaalisen navigoinnin aikaansaamiseksi lentokokeiden aikana. Vuonna 2000 Hirokazu Kato loi vapaan lähdekoodin ohjelmistokirjaston "ARToolKit", joka käyttää videon jäljitystä tietokonegrafiikan lisäämiseksi videokameran kuvaaman videon päälle. Ohjelmisto on yhä laajalti käytössä

erilaisten lisätyn todellisuuden kokemusten luomisessa. 2009 ARToolKit toi lisätyn todellisuuden internet-selaimiin. Se oli ensimmäinen lisätyn todellisuuden sovellus printtimediassa, kun Esquire Magazine kehottaa lukijoitaan skannaamaan älypuhelimella tai tabletilla lehden kannen herättääkseen Robert Downey Jr:n kuvan eloon. 2013 Autonvalmistajat alkavat käyttää lisättyä todellisuutta uuden ajan huolto-oppaana. Volkswagenin MARTA-sovellus tarjoaa virtuaalisen kohta kohdalta auton huollon läpikäyvän avustusohjelman. 2014 Google julkistaa kuluttajaversioiden Google Glass lisätyn todellisuuden puettavasta laitteestaan ja aloittaa puettavien AR-laitteiden trendin. 2016- Useat VR-teknologiaa kehittävät yritykset, kuten HTC, Oculus ja Sony julkaisevat markkinoille HMD-laitteitaan. (Augment. 2016)

2.2 Virtuaalinen todellisuus nykypäivänä

Nykypäivänä virtuaalista todellisuutta pyritään hyödyntämään lähes kaikessa, missä siitä voidaan hyötyä. Peliala on yhä virtuaalisen todellisuuden pääkäyttökohde, mutta myös muut alat ovat alkaneet tutkia sen mahdollisuuksia. Pelialan jälkeen yksi suurimmista virtuaalisen todellisuuden käyttökohteista on erilaiset koulutussovellukset ja niistä tuntuukin löytyvän virtuaalisen todellisuuden suurin potentiaali. Koulutus virtuaalisessa maailmassa antaa käyttäjälle mahdollisuuden siirtyä paikkoihin, joihin ei muuten välttämättä pääsisi tutustumaan. Vaarallisten työtehtävien harjoittelu ensin virtuaalimaailmassa antaa mahdollisuuden päästä kokemaan, millaista työ on jo ennen kuin pääsee itse työmaalle.

CBInsightin (2018) artikkelissa listataan 19 teollisuudenalaa, joiden uskotaan muuttuvan virtuaalisen- ja lisätyn -todellisuuden ansiosta. (CBInsight. 2018)

- Myyntialla perinteisten kivijalkaliikkeiden sulkiessa oviaan, on virtuaalisesta todellisuudesta povattu uutta ratkaisua jälleenmyyjien kohtaamille haasteille. Myös internetissä toimivat jälleenmyyjät ovat alkaneet tutkia virtuaalisen todellisuuden mahdollisuuksia.
- Puolustusvoimien useat alahaarat ovat alkaneet käyttää virtuaalista todellisuutta suurten simulaatioympäristöjen toteuttamiseen, joissa voidaan tarjota alokaille immersiiivinen koulutusympäristö ja pystytään optimoimaan operaatioita.
- Tapahtuma ja konferenssijärjestäjät pystyvät lisäämään kävijämäärää tapahtumissaan virtuaalisen todellisuuden avulla. Tapahtumapaikalle voidaan asettaa 360-asteen kamera kuvaamaan ja tallennetta voidaan jakaa joko suorana lähetksenä tai tallenteena.
- Markkinointi ja mainosalalla tuotemerkit käyttävät yhä enemmän virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden kampanjoita tuodakseen kuluttajat yhä lähemmäksi omia tuotteitaan ja ollakseen vuorovaikutuksessa kuluttajaan uusin tavoin.
- Lainvalvonnassa on myös puolustusvoimien tavoin alettu käyttää virtuaalista todellisuutta uusien lainvalvojien kouluttamiseen simuloidussa ympäristössä.
- Henkilöstön palkkauksessa kulttuurisen yhteensopivuuden noustessa yhä tärkeämmäksi kriteeriksi, ovat yritykset eri aloilla alkaneet käyttää virtuaalista todellisuutta uusien työntekijöiden rekrytoinnissa. Virtuaalisessa todellisuudessa voidaan tavata potentiaalisia uusia työntekijöitä ja arvioida heidän taitojaan immersiiivisessä ympäristössä.
- Teollisuudessa ja logistiikassa voidaan hyödyntää virtuaalista ja lisättyä todellisuutta etenkin osaamista vaativissa tehtävissä. Lisätyn todellisuuden sovelluksilla voidaan näyttää todellisen ympäristön päälle virtuaalisia esineitä ja ohjeita, mistä voi olla hyötyä kouluttaessa työntekijöitä käyttämään suuria koneita ja tekemään erikoistehtäviä.
- Terveystieteissä ja lääketieteessä voidaan myös käyttää virtuaalista todellisuutta potilaiden terveystietoisuuden lisäämisessä. Useat yritykset tarjoavat sairailloille räätälöitäviä sovelluksia potilaiden terveystietojen visualisointiin virtuaalisessa todellisuudessa.
- Journalismi ja media-ala on yksi innokkaimmista aloista omaksumaan virtuaalidodellisuuden osaksi itseään. New York Times on johtava virtuaalisen todelli-

suuden voimin tarinoita julkaiseva taho. Se julkaisee uusia visualisoituja tarinoita säännöllisesti NYTVR applikaationsa kautta.

- Elokuva ja viihdeteollisuudessa virtuaalisella todellisuudella voidaan poistaa raja yleisön ja tarinan väliltä. Tämä antaa elokuvantekijöille mahdollisuuden kokeilla erilaisia tilaratkaisuja ja näkökulmia luodakseen kokemuksellisia luomuksia, jotka tuovat tarinallisen viihteen ja pelaamisen lähemmäs toisiaan.
- Rakennus ja kiinteistöalalla virtuaalitodellisuus tarjoaa suuria mahdollisuuksia. Arkkitehdit ovat innoissaan virtuaalisen todellisuuden tarjoamista mahdollisuuksista digitaalisessa mallintamisessa. Virtuaalisessa todellisuudessa voidaan myös esitellä kiinteistöjä realistisella tavalla mahdollisille ostajille ja jopa vielä keskeneräiseen kiinteistöön voi tutustua virtuaalisen todellisuuden kautta siinä ympäristössä, johon kiinteistö aiotaan rakentaa.
- Autoalalla virtuaalisen todellisuuden potentiaaliset mahdollisuudet alkavat jo konseptisuunnittelusta. Ford aloitti yhteistyön Oculus Rift-laitteen kehittäjän kanssa vuonna 2014 luodakseen nopeasti malleja, prototyyppejä ja testataksseen autoja virtuaalisessa ympäristössä.
- Avaruustutkimuksen saralla virtuaalitodellisuus sananmukaisesti vie käyttäjän toisiin maailmoihin. Astronautit käyttävät kansainvälisellä avaruusasemalla Microsoft HoloLens-laitteistoa yhdessä Librestream Technologiesin kehittämän Onsiht-videoalustan kanssa avaruustutkimuksessa.
- Tekniikanalalla virtuaalinen todellisuus antaa insinööreille mahdollisuuden tutkia suunnittelemaansa tuotteita 3D-maailmassa tuotekehityksen alkuvaiheessa, jopa ennen ensimmäisten prototyypimallien valmistusta.
- Asiakaspalvelussa virtuaalinen todellisuus tarjoaa yrityksille uudenlaisen tavan olla vuorovaikutuksessa asiakkaisiin. Tällä hetkellä puhelimen välityksellä etänä tehtävä vian tai ongelmanmäärittäminen voidaan mahdollisesti jatkossa tehdä virtuaalisen todellisuuden kautta.
- Maanviljelyksessä virtuaalinen todellisuus tarjoaa maanviljelijöille tavan visualisoida heille tarjolla olevaa satoa dataa. Kaupallisesti tarjolla olevilla droneilla, jotka on varustettu lukuisilla sensoreilla, voidaan tutkia, mitä pelloilla tapahtuu.
- Urheilussa virtuaalisella todellisuudella voidaan luoda todennäköisiä harjoitusympäristöjä, joissa perinteisen visualisoinnin ja strategioinnin sijaan voidaan luoda todellisia tilanteita ja luoda niiden perusteella uusia strategioita.
- Koulutuksessa opiskelijat pääsevät näkemään, miten opetus muuttuu, kun virtuaalisen todellisuuden käyttö koulutuksessa lisääntyy.

- Energia-alalla virtuaalinen todellisuus yhdistettynä esineiden internetistä saatavaan dataan tarjoaa mahdollisuuden huoltoteknikoille tehdä päätöksiä olematta paikalla syrjäisissä paikoissa, kuten öljylähteillä.

2.3 CAD-materiaalin käyttäminen pelimoottoreissa

CAD-materiaalin käyttäminen virtuaalisen todellisuuden ja lisätyn todellisuuden soveluksissa vaikuttaa aluksi hyvin yksinkertaiselta. Molemmissa luodaan 3D-malleja, joita voidaan pyöritellä ja katsella monista eri suunnista. Suurin ero kuitenkin CAD-mallien ja pelimoottorimallien välillä on se, että CAD-ohjelmistoissa luoduilla muodoilla on aina lähes absoluuttiset määritelmät, kun taas pelimoottoreissa malli luodaan huomattavasti pienemmällä määrällä määrityspisteitä. Kun CAD-ohjelmistolla luodaan pyöreä muoto, se määrittyy tuhansien pisteiden avulla. Pelimoottorissa vastaava ympyrä voidaan määrittää muutaman kymmenen pisteen avulla ja renderöintivaiheessa muoto muuttuu oikean ympyrän näköiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että CAD-ohjelmistoista tuotava materiaali on aivan liian tarkasti määritettyä pelimoottorissa käytettäväksi. Jotta CAD-ohjelmistoista saatavaa 3D-materiaalia voidaan hyödyntää, tulee sitä raskaasti optimoida ja sen määrityspisteitä vähentää, mikä saattaa jopa rikkoa koko 3D-mallin. Useimmiten järkevin vaihtoehto on käyttää CAD-ohjelmistolla luotua mallia referenssinä ja luoda pelimoottorissa kokonaan uusi malli sen pohjalta. Tämä kuitenkin on aikaa vievää ja telakalla missä muutoksia malliin tulee koko rakennusprosessin ajan, pitäisi uusia malleja luoda pelimoottorissa jatkuvasti.

Uusia ohjelmistoja ja osia olemassa oleviin ohjelmistoihin kehittyy koko ajan näiden ongelmien ratkaisuun. Ohjelmistotalo Umbra tarjoaa esimerkiksi 3D-materiaalin automaattista optimointipalvelua kehittämänsä ”Umbrify” optimointimenetelmänsä avulla. Umbran tarjoamassa palvelussa on telakan näkökannasta vain se ongelma, että palvelu toimii pilvipalvelimen kautta ja telakan suunnittelumateriaalia ei saa siirtää pilvipalvelimeen.

2.4 Lisätyn todellisuuden laitteet

Lisätyn todellisuuden laitteita on saatavilla nykyään yhä useammalta valmistajalta ja ne kehittyvät yhä kiihtyvää vauhtia. Valittavissa on kaikkea tavallisesta älypuhelimesta älysilmläseihin. Lähes kaikki lisätyn todellisuuden laitteet ovat itsenäisesti toimivia

laitteita, eli ne eivät tarvitse rinnalleen erillistä tietokoneyksikköä. Tämä asettaa myös laitteissa toistettavalle materiaalille hyvin tiukat rajoitukset sen suhteen, kuinka raskaita ne voivat olla. Liian raskaat sovellukset pätkivät ja tekevät käyttökokemuksesta epämiellyttävän. Laitteiden kehittyessä niihin saadaan yhä tehokkaammat komponentit, jotka mahdollistavat raskaampien sovellusten käyttämisen. Alla on kuvattuna Microsoft HoloLens, joka tuli kehittäjämarkkinoille vuonna 2016 ja on toiminut suunnannäyttäjänä vastaavien laitteiden kehityksessä. Microsoftilla on kehitteillä HoloLensin seuraava versio, jonka mainostetaan ratkaisevan useita ensimmäisessä laitteessa olevia ongelmia.



Kuva 1. Microsoft Hololens HMD-laite

Microsoftin kehittämät kasvoilla pidettävä yhdistetyn todellisuuden itsenäisesti toimivat lasit, jotka eivät tarvitse erillistä tietokoneyksikköä toimiakseen. Lasit toimivat siten, että käyttäjä näkee laseista ympäröivän maailman normaalisti, mutta lasiin voidaan heijastaa erilaisia sovelluksia, jotka käyttäjä näkee todellisen maailman päällä.



Kuva 2. Tablet-laite

Lisätyn todellisuuden sovelluksia voidaan käyttää myös tavallisten tablet-laitteiden kautta. Efekti toteutetaan käyttämällä laitteen kameraa, minkä kautta voi katsella ympäröivää maailmaa näytön kautta. Lisätty todellisuus lisätään todellisen maailman päälle.

2.5 Virtuaalisen todellisuuden laitteet



Kuva 3. Kasvoilla pidettävä HMD-laite

Virtuaalisen todellisuuden HMD-laitteilla käyttäjä siirretään kokonaan pois ympäröivästä maailmasta. Käyttäjä näkee vain mitä HMD-laitteen näytöllä toistetaan ja laitteen anturit reagoivat käyttäjän liikkeisiin siten että päätä kääntäessä kääntyy myös laitteella toistettava kuva samaan suuntaan. Virtuaalisen todellisuuden HMD-laitteita saa joko itsenäisesti toimivina yksikkönä tai tietokoneeseen kytkettävänä yksikkönä. Tietokoneeseen kytkettävällä HMD-laitteella voidaan käyttää huomattavasti raskaampia sovelluksia, koska tietokoneessa on huomattavasti enemmän tehoa kuin mobiililaitteissa.

2.6 Pelimoottorit

Virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden luomiseen on olemassa useita ohjelmistoja, joista mainittakoon virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden luomiseen usein käytetyt Unity ja Unreal engine.

2.6.1 Unity

Unity on Unity Technologiesin kehittämä monialustainen pelimoottori, jolla voidaan luoda interaktiivista 2D- ja 3D-sisältöä. Unityn vahvuuksiin lukeutuu sen tuki useille eri alustoille ja graafisille kirjastoille, joka mahdollistaa muilta alustoilta saatavan materiaalin helpomman käytettävyyden.

2.6.2 Unreal Engine

Unreal Engine on Epic Games pelitalon kehittämä pelimoottori, jonka uusin versio Unreal Engine 4 julkaistiin vuonna 2014. Unreal Engine -pelimoottori on yksi pelialan johtavista pelimoottoreista ja sillä on toteutettu suuri joukko nimekkäitä pelejä.

2.7 Virtuaalinen todellisuus telakalla.

Telakalla on alettua tutkia erilaisia virtuaalisen todellisuuden ja visualisoitujen tietokonemallien käyttöä jo melkein 10 vuotta sitten. Käyttötarkoituksena on pääasiassa ollut mallien mahdollinen esitleminen asiakkaille ja tilojen tutkiminen immersiiivisessä ympäristössä. Ensimmäiset virtuaalisessa todellisuudessa käytettävät mallit olivat vain ulkopuolelta tutkittavia renderöityjä laivamalleja. Myöhemmin alettiin toteuttaa myös laivan sisätiloista, kuten kahviloista, ravintoloista ja hyteistä, erilaisia virtuaalisessa todellisuudessa tarkasteltavia malleja.



Kuva 4. M/S Oslofjord VR-malli

M/S Oslofjord:n VR-malli on jo hyvin silmää miellyttävä, vaikka onkin toteutukseltaan melko yksinkertainen. Pelimoottorilla luotu renderöity laivamalli muistuttaa huomattavasti enemmän oikeaa laivaa, kuin CAD-pohjaisilla suunnitteluohjelmistoilla luodut 3D-mallit.



Kuva 5. Finferries kahvila

Erilaisten sisätilojen suunnittelussa VR-malli tarjoaa mahdollisuuden mennä suunniteltavaan tilaan ja kokea miltä suunniteltava tila tulee näyttämään ja kuinka tilava tila valmistuessaan tulee olemaan. Etenkin kokemattomammat suunnittelijat hyötyvät tilojen tarkastelusta virtuaalisessa ympäristössä.



Kuva 6. Mein Schiff VR-malli

Mein Schiff laivoista luotiin ensimmäinen todellinen virtuaalisessa todellisuudessa toteutettu VR-sovellus. Laivan ulkotilat ja aurinkokannet on toteutettu hyvin yksityiskohteisesti, ja kaikissa tiloissa pääsee liikkumaan vapaasti. Laiva on toteutettu omaan ympäristöönsä, mikä lisää todentuntuisuutta entisestään. Sovelluksessa on mahdollista valita vallitseva säätila ja vuorokaudenaika, minkä lisäksi uima-allas kannelle voi lisätä valonäytöksen, matkustajia ja valkokankaalle Mein Schiff-esittelyvideon.



Kuva 7. Mein Schiff uima-allaskansi

Sovellukseen on toteutettu myös mahdollisuus järjestää virtuaalisia palavereja aluksen mallinnetuissa tiloissa. Näin voidaan esitellä alueita myös tilaajalle ja olla vuorovaikutuksessa asiakkaan nähdessä tilat.



Kuva 8. Meyer Turku Teknologiakeskus

Telakalle ollaan rakentamassa uutta teknologiakeskusta, johon rakennetaan myös virtuaalisen todellisuuden visualisointiluolaa. Kokoustiloihin tulee noin kuusi kertaa kolmen metrin kokoinen videotykeillä heijastettu näyttöseinä ja oma tila virtuaalisen todellisuuden HMD-laitteiden käyttöön. Tämänkaltaiset tilat ovat yleistymässä useilla teknologian aloilla, ja esimerkiksi risteilyvarustamo Royal Caribbean Cruises on rakentanut maailman suurimman virtuaalisen todellisuuden visualisointiluolan. Gaudiosin (2017) mukaan visualisointiluola antoi Royal Caribbeanille mahdollisuuden luoda koko laivamalli virtuaalitodellisuudessa ennen varsinaisen tuotannon aloittamista. Royal Caribbeanin toimitusjohtaja toteaa artikkelissa, että prosessin vieminen virtuaaliseen todellisuuteen tekee prosessista demokraattisemman. Tavanomaisessa suunnitteluprosessissa vain harvat voivat tehdä linjanvetoja, koska useimmat ihmiset eivät pysty todella ymmärtämään tilallisia mittasuhteita kaksiulotteisista piirustuksista.

3 VR- JA AR-TEKNOLOGIA RUNKOTUOTANNOSSA

VR- ja AR-Teknologian erilaisia mahdollisuuksia runkotuotannossa lähdettiin tutkimaan osasto kerrallaan. Keskustelut palaverissa, toimistoilla ja kentällä tuottivat paljon ideoita erilaisista potentiaalisista sovelluksista, jotka kuitenkin useimmiten olisivat olleet erittäin suuria kokonaisuuksia toteutukseltaan. Potentiaalisten vaihtoehtojen joukosta löytyi muutama käyttökohde, joita lähdettiin tutkimaan tarkemmin.

3.1 Sovellukset tuotannossa

3.1.1 Laitteisto

Virtuaalisen todellisuuden hyödyntämisen runkotuotannossa asettaa laitteistolle ja ohjelmistolle monia haasteita. Käytettävien laitteiden tulee kestää pajaolosuhteita ja normaali HMD-laitteiden käytön ollessa tällä hetkellä mahdotonta, on ainoa varteenotettava vaihtoehto tabletilaitteiden käyttö.

3.1.2 Tuotanto

Runkotuotannon kannalta potentiaalisimmaksi virtuaalisen tai lisätyn todellisuuden käyttömahdollisuudeksi osoittautui laivamallin tai lohkojen tutkiminen virtuaalisessa ympäristössä. Tämä voisi työkuviin ohella selventää monia tilanteita, jotka eivät käy ilmi työkuviista, kun käyttäjällä olisi mahdollisuus tutkia rakenteilla olevaa aluetta haluamistaan kuvakulmista. Tämä vaatisi kuitenkin ajantasaista suunnittelumateriaalia toteutettuna pelimoottorilla virtuaalimaailmaan, mikä ei onnistu kuin käsin toteuttamalla kaikki muutokset pelimoottorissa. Tämän takia virtuaalimaailmaan toteutetun ajantasaisen mallin käyttäminen tuotannon apuna ei ole mahdollista, ainakaan ennen kuin ohjelmistot kehittyvät siten, että CAD-suunnittelumateriaalia voidaan suoraan hyödyntää pelimoottorissa.

3.1.3 Huolto

Runkotuotannon teräslinjastojen huolto-ohjelmien toteutus osoittautui potentiaalisesti lisätyn todellisuuden sovelluksen kohteeksi. Opinnäytetyötä tehdessä telakalla on rakenteilla uusi levylinjasto, jonka huolto-ohjelmasta voisi tehdä tablet-laitteella käytettävän huoltosovelluksen. Sovelluksessa voisi kohta kohdalta käydä huollon eri vaiheet läpi ja tabletin kameraa käyttämällä voisi sovellus esimerkiksi kertoa käyttöpaneelien eri toiminnoista ja opastaa huolto-ohjelmaa varten tehtävät toimenpiteet. Valitettavasti levylinjasto ei ehtinyt valmistua opinnäytetyön aikana, jotta asiaan olisi voitu syvemmin perehtyä.

3.2 Sovellukset koulutuksessa

3.2.1 Laitteisto

Koulutustoiminnassa voidaan käytännössä käyttää kaikkia tarjolla olevia virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden laitteita, mikä avaa huomattavasti enemmän mahdollisuuksia erilaisten sovellusten kehittämiselle.

3.2.2 Hyödyt koulutuksessa

Virtuaalinen ja lisätty todellisuus tarjoaa lukuisia mielenkiintoisia mahdollisuuksia koulutustoiminnassa. Virtuaalinen ja lisätty todellisuus tarjoavat mahdollisuuden viedä käyttäjän keskelle opetettavan aiheen tapahtumia. Oppiminen vuorovaikutteisessa virtuaaliympäristössä on käyttäjälle useimmiten uusi kokemus ja täten hyvin mielenkiintoinen elämys, josta oppiminen tapahtuu kuin huomaamatta.

3.2.3 Uuden levylinjaston koulutus

Telakalle rakenteilla olevan uuden levylinjaston käyttökoulutus voisi hyvin olla toteutettavissa virtuaalitodellisuuden sovelluksella. Uusi levylinjasto on erittäin suuri ja monimutkainen laitekokonaisuus, minkä käytön oppimisessa kannattaa pyrkiä hyödyntämään tehokkaimpia koulutusmenetelmiä. Sovelluksen voisi toteuttaa yhdistelmänä pe-

limoottorilla luodusta mallista ja 360-kuvauksella toteutetusta materiaalista. Sovelluksen avulla käyttäjä voisi käydä linjaston kaikki yksiköt läpi ja saada kohde kerrallaan oleellista tietoa levylinjaston käyttämisestä.

3.2.4 Lohkojen nostosuunnittelu

Yhdeksi varteenotettavaksi koulutussovellukseksi nousi sovellus, joka mahdollistaisi lohkojen rakennusaltaaseen nostosuunnittelun harjoittelun, sekä mahdollisesti myös työkalun itse suunnittelutyöhön. Lohkojen rakennusaltaaseen nostamisprosessi ja järjestys on hankalaa hahmottaa ilman pitempiaikaista tutustumista itse työhön. Virtuaalimaailmassa toteutettu koulutus tarjoaisi käyttäjälle mahdollisuuden tutustua aiheeseen interaktiivisen oppimisympäristön kautta, josta nostosuunnittelun pääperiaatteet olisi helppo hahmottaa. Laivamallin vieminen pelimoottoriin on kuitenkin tällä hetkellä vielä liian työlästä ja nostosuunnittelun kannalta oleellista ajantasaista laivamallia ei voida käyttää.

3.3 Sovellukset tarkastustoiminnassa

3.3.1 Laitteisto

Tarkastustoiminnan jouhevuuden kannalta tulisi käytettäväksi laitteeksi valita lisätyn todellisuuden HMD-laite, kuten itsenäisesti toimiva Microsoft Hololens. Koska laitteen käyttö tapahtuu kentällä, tarvitsee sille toteutetun lisätyn todellisuuden sovelluksen olla hyvin kevyt ja optimoitu käytettävyyden takaamiseksi.

3.3.2 Hyödyt tarkastustoiminnassa

Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen tarkastustoiminnassa antaisi tarkastajalle erittäin tehokkaan työkalun. Tarkastettavien tilojen tutkiminen samanaikaisesti paikan päällä ja lisätyn todellisuuden kautta antaisi tarkastajalle mahdollisuuden nähdä suoraan kyseiselle tilalle asetetut vaatimukset, terästyön laadun ja suunnitellut rakenteet rakennettujen rakenteiden päällä. Kaikki virtuaalimaailmassa näkyvä lisätieto rakenteista ja tiloista

tulisi lisätä käsin käytettävään sovellukseen. Tarkastustoiminta vaatii myös ajantasaista materiaalia, jota ei tällä hetkellä pystytä pelimoottorien kautta toteuttamaan nopeasti.

3.4 Sovellukset suunnittelussa

3.4.1 Laitteisto

Suunnittelussa voidaan käyttää kaikkia tarjolla olevia virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden laitteita. Tämä antaa suunnittelun kannalta erittäin hyvät mahdollisuudet virtuaalisen todellisuuden sovellusten käyttöön. Suunnittelijoilla on myös pääsääntöisesti käytössään tehokkaat tietokoneet, joten raskaitakin sovelluksia voidaan hyödyntää.

3.4.2 Suunnittelu

Virtuaalinen todellisuus mahdollistaa suunniteltavien tilojen tarkastelun itse mallin sisällä ja näin antaisi täysin uudenlaisen tavan tilojen suunnitteluun. Virtuaalisessa todellisuudessa on myös mahdollista tehdä itse suunnittelutyötä, mutta telakalla käytössä olevalle laivan rungon suunnitteluohjelmistolle ei ole minkäänlaista virtuaalisen todellisuuden tukea. Runkomallin viemisen pelimoottoriin ollessa liian työlästä ja aikaa vievää, ei rungon suunnittelun näkökulmasta löydy järkeviä käyttökohteita virtuaalisen todellisuuden käyttämiselle. Kun ohjelmistot kehittyvät ja laivamallin vieminen pelimoottoriin saadaan toimimaan automaattisesti, tai suunnitteluohjelmaan saadaan virtuaalisen todellisuuden tuki, voi hyviä käyttökohteita löytyä.

4 POHDINTA

Vaikkakin VR- ja AR-teknologiat ovat alkaneet kehittyä jo 1960-luvulta asti, on teknologia silti vasta alkamassa osoittaa todellista potentiaaliaan. Pelialalla virtuaalisen- ja lisätyn-todellisuuden sovelluksia on ollut jo pitkään ja ne kehittyvät nopeaa vauhtia entistä näyttävämmiksi sekä käyttäjäystävällisemmiksi. Teollisuuden käytössä virtuaalinen todellisuus on uudempi tuttavuus, jonka käyttöä kuitenkin moni suuri yritys on alkanut tutkia. Tarvittava teknologia, sovellukset ja osaaminen ovat jo olemassa virtuaalimaailmojen teolliseen hyödyntämiseen, mutta usein investointien suuruus, riskit ja epävarmuus siitä millaisista sovelluksista todella olisi hyötyä, rajoittavat VR- ja AR-teknologioiden käyttöä.

Virtuaalinen todellisuus ja lisätty todellisuus ovat tällä hetkellä todella kuuma puheenaihe alasta riippumatta ja potentiaalisia käyttökohteita niiden sovelluksille tuntuu löytyvän lähestulkoon joka puolelta. Usein kuitenkin mahdolliset käyttökohteet karsiintuvat, kun pelimoottorilla ei pystytä hyödyntämään jo olemassa olevaa dataa. Suurin osa virtuaalimaailmaan tehtävästä sisällöstä joudutaan vielä tekemään luomalla sisältö kokonaan uusiksi olemassa olevaa dataa referenssinä käyttäen.

Tämä muodostui ongelmaksi myös runkotuotannon mahdollisia sovelluksia tutkittaessa. Laivan rakennusprosessi elää jatkuvasti ja muutoksia laivamalliin tulee lähes päivittäin. Pelimoottoreihin pitäisi saada joko parempi tuki CAD-tyypeistä suunnittelumateriaalia varten, tai CAD-suunnitteluohjelmiin työkalu mallien tuomiseen pelimoottoreille sopivassa formaatissa. Näin saataisiin hyödynnettyä telakan olemassa olevaa suunnittelumateriaalia ja laivamallia, jotta virtuaaliseen ympäristöön voitaisiin luoda sovelluksia sellaisten osastojen käyttöön, joille ajantasainen materiaali on kriittistä.

Tutkimuksen lopputuloksena saatiin selville, että CAD-tyypeistä suunnittelumateriaalia on hyvin työlästä, tai lähes mahdotonta viedä pelimoottorin kautta virtuaalimaailmaan ja se rajaa suuren osan mahdollisista käyttökohteista pois. Telakan omat suunnittelumateriaalin salassapitoa koskevat säännöt rajoittavat myös mahdollisuuksia esimerkiksi pilvipalveluiden kautta tehtävään 3D-materiaalin optimointiin.

Runkotuotannossa vartenotettavimmat käyttökohteet ovat koulutuksen erilaiset sovellukset ja mahdollisesti terästuotannon eri linjastojen koulutus- ja huolto-sovellukset. Potentiaalisimmaksi virtuaalitodellisuuden sovelluksen käyttökohteeksi muodostuikin uu-

den levylinjaston käyttökoulutus ja huoltosovellus. Uusi levylinjasto on erittäin monimutkainen laitekokonaisuus ja siksi hyvin vartenotettava vaihtoehto VR-sovelluksen toteuttamiseen.

Opinnäytetyötä viimeistellessä tuli tieto, että uuden levylinjaston käyttökoulutukseen ja mahdollisesti huoltoon aletaan luoda VR-sovellusta kesällä 2019.

LÄHTEET

Augment 2016. Viitattu 23.8.2018

<https://www.augment.com/blog/infographic-lengthy-history-augmented-reality/>

CBInsight 2018. Viitattu 14.12.2018

<https://www.cbinsights.com/research/ar-vr-industries-disrupted-beyond-gaming/>

Gaudiosi. J. 2017. Viitattu 11.12.2018

<https://www.alistdaily.com/strategy/royal-caribbean-ceo-explains-virtual-reality-changing-cruise-industry/>

Meyer Turku Oy 2018. Viitattu 15.5.2018

<https://www.meyerturku.fi>