

XR-teknologioiden sovellusmahdollisuudet sähköisten voimalinjojen kehitysympäristössä

19.2.2025

Sähköisten voimalinjojen kehitys on keskeinen osa vihreää siirtymää ja energiatehokkuuden parantamista eri teollisuudenaloilla. SeAMKin toteuttama Sähköiset voimalinjat -hanke pyrkii luomaan oppimis- ja kehitysympäristön, jossa voidaan testata, simuloida ja optimoida sähköisiä voimansiirtolinjoja erilaisiin sovelluksiin. Kehitysympäristön tavoitteena on tarjota opiskelijoille, yrityksille ja tutkimusorganisaatioille alusta, joka tukee innovaatioita ja uusien teknologioiden hyödyntämistä.

Nykyisessä ympäristössä keskeisiä haasteita ovat järjestelmien monimutkaisuus, uuden teknologian käyttöönoton oppimiskäyrä ja huoltotoimenpiteiden tehokkuus. Sähköisten voimalinjojen kehitys edellyttää monialaista osaamista, jossa yhdistyvät muun muassa sähkötekniikka, mekaniikka ja ohjelmistokehitys. Tässä kontekstissa XR-teknologiat tarjoavat ainutlaatuisia mahdollisuuksia kehitysprosessien tehostamiseen.

XR-teknologia osana sähköisen voimalinjan ympäristöä

XR-teknologiat (Extended Reality) kattavat virtuaalitodellisuuden (VR), lisätyn todellisuuden (AR) ja yhdistetyn todellisuuden (MR). Näiden teknologioiden avulla voidaan laajentaa ja parantaa fyysisten sähköisten voimalinjojen kehitysympäristöjen käyttömahdollisuuksia. XR-teknologia ei ainoastaan tue immersiivisiä ja interaktiivisia kokemuksia, vaan myös täydentää perinteisiä kehitysympäristöjä tarjoamalla kehittyneitä

simulaatioita ja reaaliaikaisia analyysityökaluja.

Virtuaaliset koulutusympäristöt tarjoavat käyttäjille mahdollisuuden harjoitella huoltotoimenpiteitä ja vianetsintää turvallisesti ilman fyysisten komponenttien kulumista tai vahingoittumisen riskiä. Lisäksi XR-pohjaiset simulointimallit mahdollistavat voimalinjojen suorituskyvyn analysoinnin ja optimoinnin ennen fyysisten testien suorittamista, mikä vähentää prototyyppien kehityskustannuksia ja nopeuttaa tuotekehitysprosessia. Etäyhteydet asiantuntijoihin lisätyn todellisuuden kautta tarjoavat huoltohenkilöstölle reaaliaikaista teknistä tukea, mikä parantaa huollon tehokkuutta ja vähentää seisokkiaikoja.

Lisätty todellisuus (AR) muuttaa merkittävästi ajoneuvojen jälkimarkkinoita tarjoamalla teknikoille reaaliaikaista digitaalista tietoa suoraan ajoneuvon komponenttien päälle projisoituna. Tämä mahdollistaa nopeamman ja tarkemman vianmäärityksen sekä korjaustoimenpiteiden suorittamisen, mikä vähentää virheiden määrää ja parantaa huollon laatua. AR-teknologia tarjoaa vaiheittaisia visuaalisia ohjeita monimutkaisten tehtävien suorittamiseen, mikä nopeuttaa uusien työntekijöiden koulutusta ja vähentää seisokkiaikoja. Lisäksi AR mahdollistaa etätuen, jossa asiantuntijat voivat ohjata teknikoita reaaliaikaisesti, mikä tehostaa ongelmanratkaisua ja parantaa asiakastyytyväisyyttä. Kokonaisuudessaan AR-teknologian hyödyntäminen ajoneuvojen huollossa ja korjauksissa johtaa tehokkaampiin prosesseihin, parempaan palvelun laatuun ja kustannussäästöihin (RTInsights, 2024).

XR-teknologiat voivat myös merkittävästi edistää fyysisten komponenttien suunnittelua ja kehittämistä tarjoamalla suunnittelijoille mahdollisuuden testata ja arvioida uusia konsepteja virtuaalisessa ympäristössä ennen fyysisten osien valmistusta. Tämä integroitu lähestymistapa parantaa suunnittelun laatua, vähentää materiaalihukkaa ja nopeuttaa uusien sähköisten voimalinjaratkaisujen kehittämistä.

XR-ratkaisut opetus- ja kehitysympäristöissä

XR-teknologioita hyödynnetään laajasti eri teollisuudenaloilla, mukaan lukien ilmailu, lääketiede, valmistava teollisuus ja logistiikka. Esimerkiksi autoteollisuudessa XR mahdollistaa tuotantolinjojen optimoinnin ja uusien työntekijöiden nopeamman perehdyttämisen. Lääkärikoulutuksessa VR-simulaatiot tarjoavat kirurgiharjoittelua ilman riskiä potilaille. Rakennusalalla AR mahdollistaa suunnitelmien tarkastelun ja visualisoinnin suoraan työmaalla, ja ilmailuteollisuudessa XR-sovellukset auttavat lentäjien koulutuksessa ja koneiden huollossa. XR-teknologioiden hyödyntäminen koulutuksessa ja ammatillisessa kehityksessä on kasvanut merkittävästi viime vuosina, ja tutkimukset osoittavat niiden parantavan oppimistuloksia ja opiskelijoiden sitoutumista (Al-Ansi et al., 2023).

XR-teknologiat voivat mullistaa auto- ja työkonetekniikan koulutuksen ja kehityksen. Ne mahdollistavat riskittömän harjoittelun, jossa käyttäjät voivat suorittaa monimutkaisia tehtäviä turvallisesti. Opiskelijoille XR mahdollistaa käytännönläheisen oppimisen ja paremmat valmiudet työelämään. Yrityksille XR:n käyttö tuo huomattavia etuja, kuten kustannussäästöjä laitteiden kulumisen vähenemisen ja kalliiden fyysisten prototyyppien tarpeen poistumisen muodossa. Lisäksi työturvallisuus paranee, sillä henkilöstö voi harjoitella riskialttiita tehtäviä ilman fyysistä vaaraa.

Haasteet ja tulevaisuuden näkymät XR-teknologioiden osalta

Vaikka XR-teknologioilla on paljon potentiaalia, niiden käyttöönottoon liittyy myös haasteita. Korkeat alkuinvestoinnit voivat olla esteenä laitteistojen ja ohjelmistojen hankinnalle, ja henkilöstön koulutus on välttämätöntä teknologian tehokkaaseen hyödyntämiseen. Tekniset rajoitukset, kuten riittämätön laskentateho tai ohjelmistojen monimutkaisuus, voivat hidastaa käyttöönottoa. Myös AR- ja VR-teknologioiden saatavuus ja helppokäyttöisyys vaihtelevat eri markkinoilla, mikä voi rajoittaa niiden laajamittaista käyttöönottoa koulutuksessa ja teollisuudessa. Tämän lisäksi XR-teknologioiden massakustomointi ja integrointi eri oppimisympäristöihin vaatii vielä paljon tutkimusta ja kehitystyötä (Al-Ansi et al., 2023).

XR-teknologioiden kehitys jatkuu nopeasti, ja tulevaisuudessa niiden käyttö todennäköisesti laajenee entisestään eri aloille, kuten insinööritieteisiin, lääketieteeseen ja tietojenkäsittelyyn. Tulevaisuuden sovellukset voivat sisältää entistä kehittyneempiä simulointeja, joissa yhdistyvät reaaliaikainen data-analyysi ja interaktiiviset oppimisympäristöt.

Tämä artikkeli on kirjoitettu osana Euroopan unionin osarahoittamaa Sähköiset voimalinjat -hanketta. Lisätietoja hankkeesta löytyy SeAMKin projektisivulta osoitteessa projektit.app-staging.seamk.hion.dev/alykkaat-teknologiat/sahkoiset-voimalinjat/.

Jukka Mattila
projektipäällikkö, hankesalkkuvastaava
SeAMK

Kirjoittaja tekee tiivistä yhteistyötä alueen valmistavan teollisuuden kanssa yritysten innovaatiotoiminnan edistämiseksi. Kirjoittaja toimii myös Sähköiset voimalinjat -hankkeen projektipäällikkönä.

Lähteet

RTInsights. (2024). *How augmented reality is shaping EV development and design*. Haettu 5. helmikuuta 2025 osoitteesta https://www.rtinsights.com/how-augmented-reality-is-shaping-ev-development-and-design/.

Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). *Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education*. Social Sciences & Humanities Open, 8, 100532. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532