3DLaatu.AI-hankkeen tutkimuskohteena 3D-kuvantaminen laadunvarmistuksessa

6.11.2025

3D-kuvantaminen on tärkeä konenäön sovellusalue, jossa kuvattavasta kohteesta luodaan 3D-malli hyödyntämällä kameroita tai erityisiä kuvantamislaitteita. 3D-kuvantamisella on useita tärkeitä käyttötarkoituksia valmistavan teollisuuden laadunvalvonnassa (Javaid ym., 2021). Sitä voidaan hyödyntää geometrian tarkistuksessa vertaamalla kappaleesta muodostettua 3D-mallia alkuperäiseen CAD-malliin, jolloin havaitaan mahdolliset poikkeamat. Toinen konepajateollisuuteen liittyvä sovellusalue on kokoonpanon ja osien istuvuuden varmistus, jossa osien yhteensopivuus voidaan tarkistaa ennen fyysistä kokoonpanoa. Näin voidaan havaita esimerkiksi pultinreikien tai kiinnityspisteiden siirtymät. 3D-kuvantamista käytetään myös käänteisessä suunnittelussa tekemällä digitaalinen malli vanhoista tai muokkaamattomista osista myöhempää tuotantoa tai analyysiä varten. Hitsauksessa 3D-kuvantamista voidaan hyödyntää muun muassa hitsaussaumojen geometrian tarkastuksessa, robottihitsauksen laadunvalvonnassa sekä deformaation ja mahdollisten vääntymien mittauksessa. Lisäksi muoviteollisuudessa 3D-kuvantamisesta voidaan käyttää ruiskuvalettujen osien laadunvarmistuksessa ja havaita esim. alitäyttö.

Kaupalliset laitteet ja niiden rajoitukset

Kaupalliset teollisuuskäyttöön suunnatut 3D-kuvantamislaitteet voidaan karkeasti jakaa kolmiomittausta hyödyntäviin laserskannereihin sekä rakenteellisen valon skannereihin, jotka heijastavat tunnetun valokuvion (esim. raitoja tai ruudukon) kohteeseen ja mittaavat kohteen muodon sen pinnan kuvioon tuottaman

vääristymän perusteella (Javaid ym., 2021; In3dtec, i.a.). Molempia laitteita on saatavilla sekä käsikäyttöisinä että pöytämalleina, ja lisäksi osa laitteista yhdistää nämä menetelmät. Valukappaleiden sisäpuolisia virheitä kuten onteloita tai halkeamia voidaan myös tarkistaa teollisen tietokonetomografian avulla (esim. Zeiss VoluMax). Seinäjoen ammattikorkeakoulun tekniikan laboratorioissa on käytössä kaksi laserviivaa hyödyntävää jalustaan tai lineaarisen liikkeen tuottavaan mekaniikkaan kiinnitettävää LMI Technologiesin GoCator-laserskanneria sekä rakenteellista valoa hyödyntävät käsikäyttöiset skannerit Artec Leo ja Creality Raptor Pro. Lisäksi poimintasovelluksiin käytetään jalustallista rakenteelliseen valaisuun perustuvaa PickIt-3D-kameraa. Arkko (2025) vertaili artikkelissaan Artec Leon ja Creality Raptor Pron käyttöä, ja Peltola (2023) hyödynsi opinnäytetyössään Pickit-3D-kameraa metallituotteiden poiminnassa. Myös SEAMKin laserskanneria on hyödynnetty opinnäytetyössä ruiskuvalutuotteiden laaduntarkkailuun (Poola, 2021).

Kaupallisten kuvantamislaitteiden huono puoli on usein niiden korkea hinta. Tämä vaikeuttaa teknologian käyttöönottoa laadunvarmistuksessa pk-teollisuudessa. Lisäksi käsikäyttöiset skannerit tarvitsevat käyttäjän, toisinaan lisäksi mitattavaan kappaleeseen kiinnitettäviä markkereita (Arkko, 2025), eikä niitä saa integroitua tuotantolinjaan osaksi prosessia. Etenkin pk-teollisuuden kannalta tavalliset kamerat, jotka saisi integroitua tuotantoprosessiin ja jotka voisivat tarvittaessa tehdä muitakin konenäköön perustuvia tarkastuksia, olisivat houkuttelevampi ratkaisu. Haasteena tavallisten kameroiden käytössä on tosin niiden tarvitsema tasainen valaistus ja mahdolliset heijastukset tutkittavasta kappaleesta. Myös kuvattavan kappaleen monotoniset tasaiset pinnat vaikeuttavat tavallisilla kameroilla tehtäviä 3D-mittauksia.

Töysän Säästöpankkisäätiön rahoittamassa 3DLaatu.AI-hankkeessa tutkitaan konenäkökameroiden käyttöä 3D-mittaukseen teollisuuden laadunvalvonnassa. Tutkimuksella pyritään löytämään pk-teollisuudelle ja tuotantolinjaan sopivia kameraratkaisuja ja testataan näiden käyttöä SEAMKin laboratorioissa. Hankkeen edistymisestä tiedotetaan verkkolehdessä säännöllisesti.

Juha Hirvonen
Yliopettaja
SEAMK

Lähteet

Arkko, J. 3D-skannerit Artec Leo ja Creality Raptor vertailussa – kallis vs. halpa. (2025). *@SEAMK-verkkolehti*. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2025060257310

In3Dtec (i.a.), Exploring the Different Types of 3D Scanners: Which One is Right for You? https://www.in3dtec.com/exploring-the-different-types-of-3d-scanners-which-one-is-right-for-you/

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Industrial perspectives of 3D scanning: Features, roles and its analytical applications. *Sensors International, 2*(1), artikkeli 100114. https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100114

Peltola, V. (2023). *3D-kameran hyödyntäminen kappaleiden tunnistamisessa ja poiminnassa*. [AMK-opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu]. Theseus. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023060822865

Poola, S. (2021). *Laserskannerin hyödyntäminen ruiskuvalutuotteiden laaduntarkkailussa*. [AMK-opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu]. Theseus. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021090917648