

Jukka Koskinen\*, Timo Salmi, Pekka Kilpeläinen, Pertti Lahdenperä

## Robotiikan mahdollisuudet rakentamisessa

Avainsanat: robotiikka, automatisointi, rakentaminen

\***Jukka Koskinen:** VTT Oy, PL 1000, 0244 VTT,

jukka.koskinen@jvtt.fi

**Muut kirjoittajat:** Timo Salmi, Pekka Kilpeläinen, Pekka

Lahdenperä, VTT Oy, PL 1000, 0244 VTT,

etunimi.sukunimi@vtt.fi

Tiivistelmä: Rakentamisessa tuottavuuden kasvu on ollut heikompaa kuin esimerkiksi konepajateollisuudessa, jossa on tapahtunut huomattavasti isompi tuottavuuden kasvu tuotantoprosessien digitalisoinnilla, robotisoinnilla ja kehittyneillä työstökoneilla. Varsinainen rakentamistyö tehdään yhä pääsoin perinteisin menetelmin, tosin digitalisoituja suunnitelmia hyödynnetään. Automatisoituja koneita ja laitteita rakennustyömailla ei ole juurikaan voitu hyödyntää samalla tavalla kuin konepajateollisuudessa. Automatisoinnin esteinä ovat mm. rakennusten yksilöllisyys, lyhyet työvaiheet, isot materiaalivirrat, matala käyttöaste yksittäisellä laitteella, epätarkat suunnitelmat automatisoinnin kannalta ja ahtaat tilat laitteiden siirtämiseen.

Rakentamisessa on kuitenkin paljon matalaa osaamista vaativia ja työolosuhteiltaan haastavia tehtäviä, kuten esim. poraus, hionta, vanhan materiaalin poisto, tavaroiden kuljetus. Näissä on nähtävissä potentiaalia hillitä rakentamiskustannusten nousua robotiikan avulla.

Rakentamisessa tarvittavien komponenttien, kuten esimerkiksi katto- ja seinäelementtien, valmistamisessa automaattisia laitteita käytetään ja myös robotteja on voitu hyödyntää. Rakentamisen robotisoinnin kannalta haasteet ovat hyvinkin erilaiset eri rakentamivaiheissa (perustus-, runko- ja ulkotyöt, sisärakenteet, LVIS-työt). Lisäksi erilaiset rakennustavat asettavat omat haasteensa (puu- ja betonielementtitalot, tiilitalot, hirsitalot). Rakentamisen perinteet ja rakentamismääräykset ovat eri maissa hyvinkin paljon toisistaan poikkeavia, mikä on omalta osaltaan hankaloittanut rakentamisen menetelmien ja laitteiden kehittämistyötä. Monissa maissa edullinen työvoima on aikaisemmin ollut rakennuttajalle parempi ja joustavampi vaihtoehto kuin automatisoidut laitteet.

Elementtiteollisuutta lukuunottamatta kaupallisiksi tuotteiksi asti kehitettyjä automaattisia laitteita tai järjestelmiä on vähän markkinoilla ja varsinaista läpilyöntiä eli laajamittaista käyttöönottoa ei ole minkään sovelluksen osalta vielä tapahtunut. Haaste onkin löytää robotiikalle ne käyttökohteet, jotka mahdollistavat uuden liiketoiminnan luomisen ja kehittämisen. Rakentamisalalla on nähtävissä tilaa uusille robotiikkaa ja automaatiota hyödyntäville innovaatioille.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin analysoimalla lähes kaikki rakentamisen työtehtävät. Analyysien perusteella tunnistettiin potentiaalisia robotisointikohteita, jotka otettiin tarkempaan tarkasteluun. Valitulle työtehtävälle tehtiin karkeat ratkaisumallit ja kustannuslaskelmat, joiden avulla arvioitiin robotisoinnin kannattavuutta valituissa työlajeissa. Näiden perusteella tunnistettiin toiminnan kannalta kriittisiä toimintoja. Arvioimme, että monessa tapauksessa robotisoinnin hinta on liian kallis huomioiden robotin alhainen käyttöaste rakentamisessa. Robotin tulisi olla siten monikäyttöisempi, että se kiinnostaisi rakentajia. Elementtitehtäillä tehtävät valittiin tehtäillä tehtyjen haastattelujen perusteella.