

TYÖMAAN SIIVOUS- JA NAVIGOINTIROBOTIN KEHITYS

DIAARINUMERO: YM84/612/2018

JOHDANTO

Projektin tarkoituksena oli tehostaa työmaan siivousta ja pölynhallintaa kustannustehokkaalla tavalla. Isojen hallimaisten tilojen imurointi perinteistä siivoojaa käyttäen on usein kallista ja aikaa vievää. Tähän ongelmaan lähdettiin hakemaan ratkaisua siivoustyön automatisoinnilla. Automatisoinnin mukanaan tuomia hyötyjä ovat mm. henkilöstökustannusten aleneminen, aikataulusäästöt, siivoojan resursoiminen tärkeämmille tehtäville, sekä parantunut pölynhallinta.

Tämä projekti toteutettiin yhteistyössä moniammatillisen projektiryhmän kanssa. Projektiryhmään kuuluu NCC Suomi Oy:n lisäksi Pulurobotics Oy, Palmia Oy ja Helsingin Yliopiston tietojenkäsittelyn laitos. Projektiryhmän kokoonpanossa NCC ja Palmia edustavat tilaajaa, Pulurobotics Oy toteuttaa käytännön sovelluksen ja integroinnit, Pulurobotics Oy hankkii alihankintana käyttöliittymään kuuluvat palvelut Helsingin Yliopiston tietojenkäsittelylaitokselta.

Tavoitteena oli kehittää työmaalla toimiva keskikokoluokan robotti-imuri. Suurin ongelma tällä hetkellä markkinoilla olevissa robotti-imureissa on, että ne eivät yksinkertaisesti sovellu työmaakäyttöön. Työmaa on jatkuvassa muutostilassa ja työskenneltävä pinta saattaa olla hyvinkin epätasainen. Edellä mainittujen muuttujien hallinta markkinoilta saatavissa olevilla laitteilla olisi mahdotonta. Tämän takia päätimme lähteä kehittämään omaa sovellusta, jolla jo tunnettuihin ongelmiin voidaan löytää ratkaisu.

HANKKEESSA KEHITETTY TEKNINEN RATKAISU

Hankkeessa kehitettiin työmaaolosuhteissa toimiva robotti-imurin prototyyppi. Robotti-imuri kykenee kartoittamaan ja navigoimaan työmaalla oman sensoridatansa avulla. Hankkeen tärkein kehityskohde oli luoda toimivat rajapinnat robottialustan ja käyttöliittymän välille. Jotta robotti-imurin käyttö olisi mahdollista, kehitettiin laitteelle myös käyttöliittymä.

POIKKEAMAT HANKEHAKEMUKSEEN

Rakennuksesta luotua BIM tietomallia ei vielä voida hyödyntää osana robotti-imurin toimintaa. Tämän pitäisi kuitenkin olla mahdollista melko pienillä muutoksilla.

TULOKSIEN HYÖDYNNETTÄVYYS JA VAIKUTUKSET

Projektista saamamme tulokset ovat hyvin lupaavia tulevaisuuden rakennustyömaan automatisointia ajatellen. Tämä projekti yksiselitteisesti todistaa, että rakentamista ja siihen liittyviä toimintoja voidaan automatisoida. Robotiikka voisi olla ratkaisu sekä tuottavuuden, että työturvallisuuden parantamiseen.

Rakennustyömaiden pölyisyyttä pidetään isona terveydellisenä ongelmana. Koeajojen perusteella siivousrobotin tuottama työnlaatu on merkittävästi parempaa kuin perinteisesti imuroimalla. Siivousrobotti siivoaa tunnollisesti ja väsymättömästi kaikki sille määrätyt alueet, rakennussiivoojalla saattaa esimerkiksi epähuomiossa jäädä jokin alue imuroimatta tai työ suoritetaan aikataulupaineiden takia liian hätäisesti. Robotin suurin etu verrattuna rakennussiivoojaan on työnlaadun tasaisuus. Robottiikan avulla siivoustyön kokonaisuisuuden laatua pystytään parantamaan.

Siivousrobotin käyttöönotto tuottaa yritykselle myös kustannussäästöjä, mm. parantuneen työturvallisuuden ja tehokkaampien resurssien käytön myötä. Kustannusvaikutuslaskelmissa on todettu, että robottiikan käyttöönotto siivoustyössä loisi parhaimmillaan 25% kustannussäästön. Työterveyteen ja työkykyyn liittyvistä kustannussäästöistä on vielä mahdotonta tehdä arviota, koska käytössä ei ole tilastoja terveydellisten poissaolojen määrästä ennen ja jälkeen siivousrobotin käyttöönottoa. On kuitenkin kiistatonta, että rakennustyömaan pölyisyys aiheuttaa työperäisiä sairauksia ja poissaoloja. Pölynmäärän vähentyminen työmaalla vaikuttaa varmasti tulevaisuudessa poissaolojen ja työkyvyttömyyseläkkeelle jääntien määrää. Tästä aiheutuvat kustannussäästöt tulevat olemaan merkittäviä.

TULOSTEN VIESTINTÄ JA AVOIN JAKAMINEN

Hankkeen etenemisestä viestittiin NCC Suomi Oy:n www-sivuilla, Facebookissa ja Twitter-kanavalla. Lisäksi tuloksista kirjoitettiin LinkedInissä, Tekniikka ja Taloudessa sekä Rakennuslehdessä. Osana Kira-digin tulostiedotusta Aarni Heiskanen teki jutun Aec-business.com -sivustolle.

Hankkeet tulokset ja kehitetty järjestelmä on kuvattu julkisesti Harri Heinosen Metropolia Ammattikorkeakoululle tekemistä julkaisuista:

- Innovaatioprojektin loppuraportti
- Työmaan robotti-imurin kehitys ja testaus. Saatavissa NCC:n www-sivuilta.
- Opinnäytetyö
- Robottiikan hyödyntäminen rakennustuotannossa. Julkaistaan 6/2019.

HAVAITUT HAASTEET JA KEHITTÄMISTARPEET

Projektin puitteissa luodut ohjelmistot ovat vielä prototyyppitasolla, mikä näkyy eritoten niiden toiminnan ajoittaisena hitautena. Kaupallistamista varten ohjelmistoja tulee vielä optimoida toimimaan tehokkaammin. Jatkokehittämistarpeena on mm. BIM mallien hyödynnettävyys robotin toiminnassa, sekä tekoälyn lisääminen laitteeseen. Tekoälyn avulla voidaan parantaa esteiden tunnistamisprosessia. Haasteena on myös imurirobotin saattaminen kaupalliseen muotoon sekä tuotteen kehittäminen helppokäyttöiseksi. Alustan kehittäminen pyöreäksi parantaisi käytettävyyttä siivousrobotina.