

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Nikkilä, A., Arvela, P. & Lilja, J. 2017. Materiaalin pinnan analysointilaitteiden kehityksestä. Teoksessa TAMK-konferenssi - TAMK Conference 2017. Learning and working together. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, 219-222.

DOI / URL: <http://julkaisut.tamk.fi/PDF-tiedostot-web/Muut/TAMK-Conference2017.pdf>

28. MATERIAALIN PINNAN ANALYSOINTILAITTEIDEN KEHITYKSESTÄ

Tiivistelmä

TAMKSSA ON YHDESSÄ Tampereen teknillisen yliopiston Systeemitieteiden laitoksen kanssa kehitetty fotometriseen stereoon perustuvaa viistovalokuvaus-konenäkömenetelmää ja uusi mittaussuunnittelu pinnasta irtoavien partikkelien määrän mittaamiseen. Mittaustekniikoiden kehitystyö jatkuu yritysten kehittyvien tarpeiden ohjaamana.

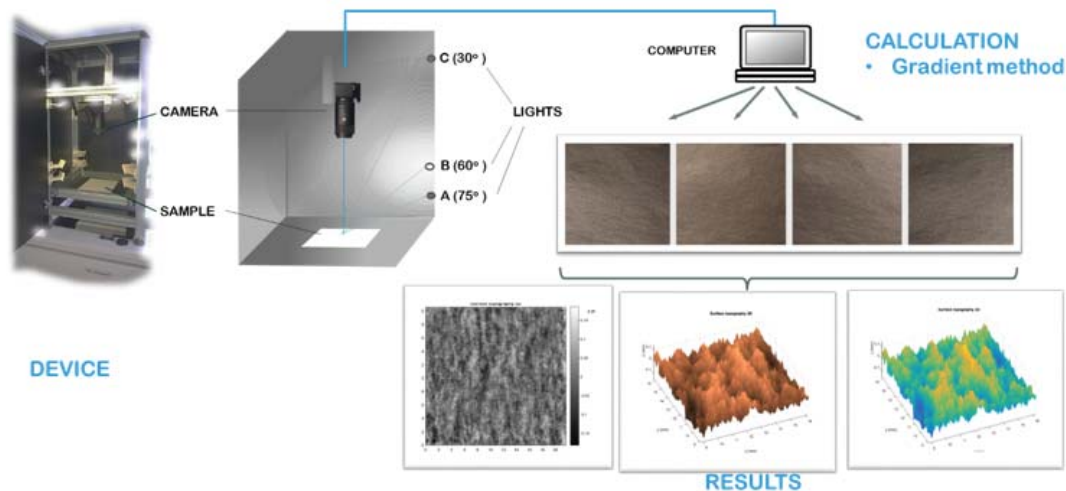
Kehitystyö monipuolistaa TAMKin jo ennestään laaja-alaista mittaustekniikoiden toimintaa uusilla menetelmillä, joilla saavutetaan merkittävää kilpailuetua.

Tausta, tavoitteet ja toteutuksen kuvaus

Pakkauskartongit ja -paperit tulevat olemaan biohajoavuutensa ja kierrätettävyytensä ansiosta Suomen teollisuudelle merkittäviä globaaleille markkinoille suunnattuja tuotteita. Kehitettävää menetelmää voidaan käyttää materiaalin pinnan rakenteen tasaisuuden (karheuden) ja vaihteluiden analysointiin. Tämän päivän trendi on, että materiaalia pinnan analysointi tapahtuu ilman mitaustekniikan kosketusta.

Fotometriseen stereoon perustuvaa viistovalokuvaus-konenäkömenetelmää on kehitetty TAMKin paperi- ja pakkauslaboratoriossa yhdessä Tampereen teknillisen yliopiston Systeemitieteiden laitoksen kanssa (Kuva 1.). Tällä menetelmällä on mahdollista sel-

vittää pinnan 3D-rakennetta. Konenäköjärjestelmää hyödyntävällä kuva-analyysillä päästään myös kiinni tuotteen pinnan laatua kuvaaviin ominaisuuksiin.

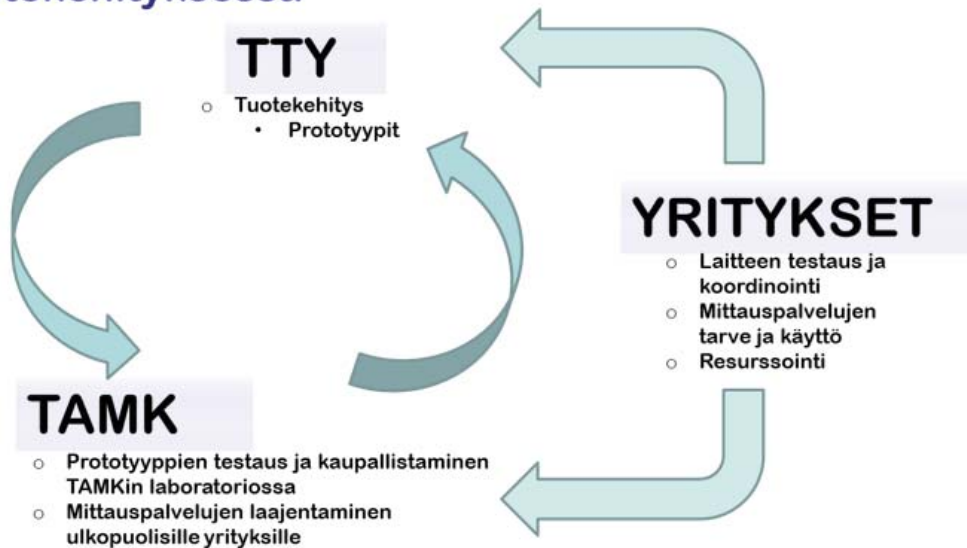


Kuva 1. Paperi- ja pakkauslaboratorion viistovalokuvauslaite

Fotometriseen stereoon perustuvassa konenäkömenetelmässä materiaalin pintaa valotetaan tunnetuissa kulmissa LED-valoilla, materiaalin pinnasta otetaan kuvia konenäkökameralla ja kuvia käsitellään matemaattisesti siihen soveltuvalla MATLAB-työkaluilla, joita on kehitetty TTYn Systeemitekniikan laitoksella.

Aiemmin on kehitetty myös uusi mittausmenetelmä pinnasta irtoavien partikkelien määrän mittaamiseen. Menetelmän toimivuus on pystytty osoittamaan aikaisemmin TAMKssa. Laitteen kehitys kuvantamismenetelmiä hyödyntäväksi yhdistämällä siihen tehokas konenäkö on nyt ajankohtaista. Tässäkin yhteistyö TTYn kanssa on avaintekijä (Kuva 2). Yhteistyö TTYn kanssa jatkuu ja vahvistuu Tampere3-hankkeen edistyessä. Aihepiiristä on tehty noin 15 opinnäytetyötä.

TTY-TAMK- YRITYS yhteistyöprosessikaavio laitekehityksessä



Kuva 2. Yhteistyön vaiheet

Tulokset ja jatkotoimenpiteet

TAMK:ssa fotometriseen stereoon perustuvaa viistovalokuvauslaitetta on vuosien 2015–2017 aikana kehitetty ja kehitetään opiskelijoiden projekti- ja opinnäytetöinä ja harjoitteluna. Viistovalokuvauslaitteessa on tehty seuraavia töitä:

- Laitteen toimintojen määrittely ja laiterakenteen suunnittelu ja toteutus
- Valaistusjärjestelmän suunnittelu ja toteutus
- Laitteen käyttöliittymän suunnittelu, toteutus ja testaus (testaus jatkuu 2017)
- MATLAB-pohjaisten analyysityökalujen käyttöönotto ja soveltaminen

Hankkeeseen on saatu merkittävää kuvantamisosaaamista TTY:n Systeemitieteiden laitokselta. Valmet Automation on tukenut hanketta ja osallistuu aktiivisesti kehittämiseen ja alan teollisuuden tarpeiden osoittamiseen. Muita yritys yhteistyökumppaneita ovat Optofidelity Oy, IM-prove Paper Board Oy ja SharpCell Oy. Erityistä kuvankäsittelyosaamista on saatu myös yhteistyöstä HAMK:n Valkeakosken yksikön kanssa.

TAMK:ssa fotometriseen stereoon perustuvaa viistovalokuvauslaitetta voidaan hyödyntää ja sillä on merkittävää kysyntää myytävänä palveluna, kuvantamisen oppimisympäristönä ja kuvantamiseen ja analysointiin liittyvissä asiakasprojekteissa ja -hankkeissa.

Lisäksi mittausmenetelmien kehitystyö lisää TAMK:iin kuvantamisen, tietotekniikan ja muun mittaamisen osaamista, joita voidaan hyödyntää laajasti TAMK:n ja TTY:n (Tampere 3). yhteistyössä.