

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

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Varheenmaa, M., Kostia, S. & Hännikäinen, J. (2023) Kestävien ja älykkäiden tekstiilien ekosysteemin kehittäminen. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2023. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Erillisjulkaisuja, s. 27-32.

URL: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7266-78-6>

Minna Varheenmaa, projektipäällikkö, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

Silja Kostia, yliopettaja, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

Jaana Hännikäinen, lehtori, Teollisuusteknologia, Tampereen ammattikorkeakoulu

HANKKEEN NIMI: PIRKANMAAN KESTÄVIEN JA ÄLYKKÄIDEN TEKSTIILIEN OSAAMIS- JA INNOVAATIOEKOSYSTEEMI

KESTÄVIEN JA ÄLYKKÄIDEN TEKSTIILIEN EKOSYSTEEMIN KEHITTÄMINEN

Asiasanat: kestävyys, älytekstiilit, puettava älykkyys, ekosysteemi, puettava teknologia, ekologinen kestävyys

Älykkäiden tekstiilien kestävyys käytössä kertoo myös materiaalien ekologisesta kestävyydestä – tuotteen pidempi elinkaari alkuperäisessä käyttötarkoituksessa on yleensä parempi ympäristön kannalta. Pirkanmaan kestävien ja älykkäiden tekstiilien osaamis- ja innovaatioekosysteemi -hankkeen uutuusarvona on yhdistää ekologinen kestävyys ja käytön kestävyys älykkäisiin tekstiileihin ja puettavan älykkyyden sovelluksiin.

Tässä artikkelissa perehdytään hankkeessa kehitettävään ekosysteemiin. Se kerää tekstiili-, teknologia- ja IT-alan toimijat kestävien älytekstiilien ympärille verkostoitumaan ja innovoimaan uusia, kestävästi toteutettuja älykkäiden tekstiilien ja puettavan älykkyyden tuotteita ja palveluja. Digitaaliselle alustalle kerätään tietoa tutkimuksesta, tuotteista, materiaaleista ja valmistajista. Ideointityöpajojen tuloksena toteutetaan kaksi pilottia.

Pirkanmaan kestävien ja älykkäiden tekstiilien hanketta toteuttavat yhdessä TAMK ja HAMK. Se päättyy elokuun lopussa 2023 ja sitä rahoittavat Pirkanmaan liitto ja Euroopan aluekehitysrahasto, Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 -ohjelman mukaisesti REACT-EU-välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

EU:n 30.3.2022 julkaiseman tekstiilistrategian esittämä visio ja toimenpide-ehdotukset koko tekstiilituotteiden arvoketjulle viitoittavat myös meidän kestäviin ja älykkäisiin tekstiileihin liittyvää hankkeemme työtä. Strategian tavoitetila on, että vuoteen 2030 mennessä EU:n markkinoille saatettavat tekstiilituotteet ovat pitkäikäisiä ja kierrätettäviä, niissä on mahdollisimman paljon kierrätettyjä kuituja, niissä ei ole vaarallisia aineita ja ne on tuotettu sosiaalisia oikeuksia ja ympäristöä kunnioittaen. (Euroopan komissio 2022; Directorate-Generale for Environment 2022)

Asetusehdotuksen voimaan tullessa tämä strategia tulee koskemaan myös älytekstiilejä, joka on vielä varsin nuori toimiala perinteiseen tekstiilialaan verrattuna.

Mitä ovat toiminnalliset tekstiilit, älytekstiilit ja puettava älykkyy?

Tekstiili on tasomainen rakenne, joka kudotuilla kankailla koostuu keskenään risteilevistä eri lankajärjestelmistä, neuloksissa toisiinsa sitoutuvista silmukoista tai kuitukankaissa toisiinsa mekaanisesti, kemiallisesti tai termisesti sidotuista kuiduista (Räisänen 2017, 132–178). Toiminnallinen tekstiili voi olla viimeistelty vettä tai likaa hylkiväksi, antimikrobiseksi tai valmistettu tuulta pitäväksi tai sähköä johtavaksi (Räisänen 2017, 230–234). Tällaiset ominaisuudet ovat muuttumattomia, ne eivät reagoi lämpötilaan, valoon, mekaaniseen liikkeeseen, sähkövirtaan, magneettikenttään tai kemialliseen ärsykkeeseen, kuten tyypillisesti älykäs tekstiili.

Älytekstiili on tekstiili tai tekstiilituote, joka reagoi ympäristön ärsykkeeseen, esim. lämpötilaan, ja vasteena muuttaa muotoaan, kokoaan tai funktiotaan yleensä toistettavalla tavalla. Älykäs osa voi olla kuituun sisälle tai kankaan pinnoitteeseen integroidut mikrokapselit, joiden sisällä on esim. paraffiinvahaa. (Nousiainen 2019, 254–259) Älykkäisiin materiaaleihin lukeutuvat esim. lämpöä säätelevät faasi-muutosmateriaalit, joita nyt on integroitu mm. vuodevaatteisiin, jalkineiden sisävuoriin ja moottoripyörävaatteisiin, ovat lähtöisin NASAn 80-luvulla kehittämästä ratkaisusta avaruusasujen lämpötilan säätämiseen avaruuden ääriolosuhteissa (NASA 2012).

Puettavalla älykkyydellä tarkoitetaan yleensä puettavia laitteita (Google-lasit, älykellot yms.) tai vaatteisiin integroitua puettavaa teknologiaa, kuten antureita, aktuaattoreita ja muita elektroniikkakomponentteja. Näillä voidaan kerätä tietoa, esimerkiksi kehon lämpötilasta, sydämen sykkeestä tai hengitystiheydestä ja antaa näihin tietoihin perustuen ohjaavia toimintoja, kuten kytkeä lämmitys päälle ja säätää sitä sallituissa rajoissa tai antaa varoitussignaaleja käyttäjälle. Elektroniikkaa ja antureita liitettiin vaatteeseen 2000-luvun taitteessa arktiseen selviytymiseen tarkoitettussa moottorikelkkailijan vaatetuksessa (Rantanen 2002). Tuohon aikaan tekniikka ei ollut kuitenkaan vielä valmista tämän kokoiseen ns. täysimittaiseen puettavan teknologian sovellukseen ja puku jäi pilottiasteelle. Tutuimpia ja kaupallisia sovelluksia ovat sykettä tai muita elintoimintoja mittaavat rannekkeet ja sykevyöt sekä erilaiset lämmitettävät tekstiilit, kuten huovat, istuinpäälliset ja käsineet.

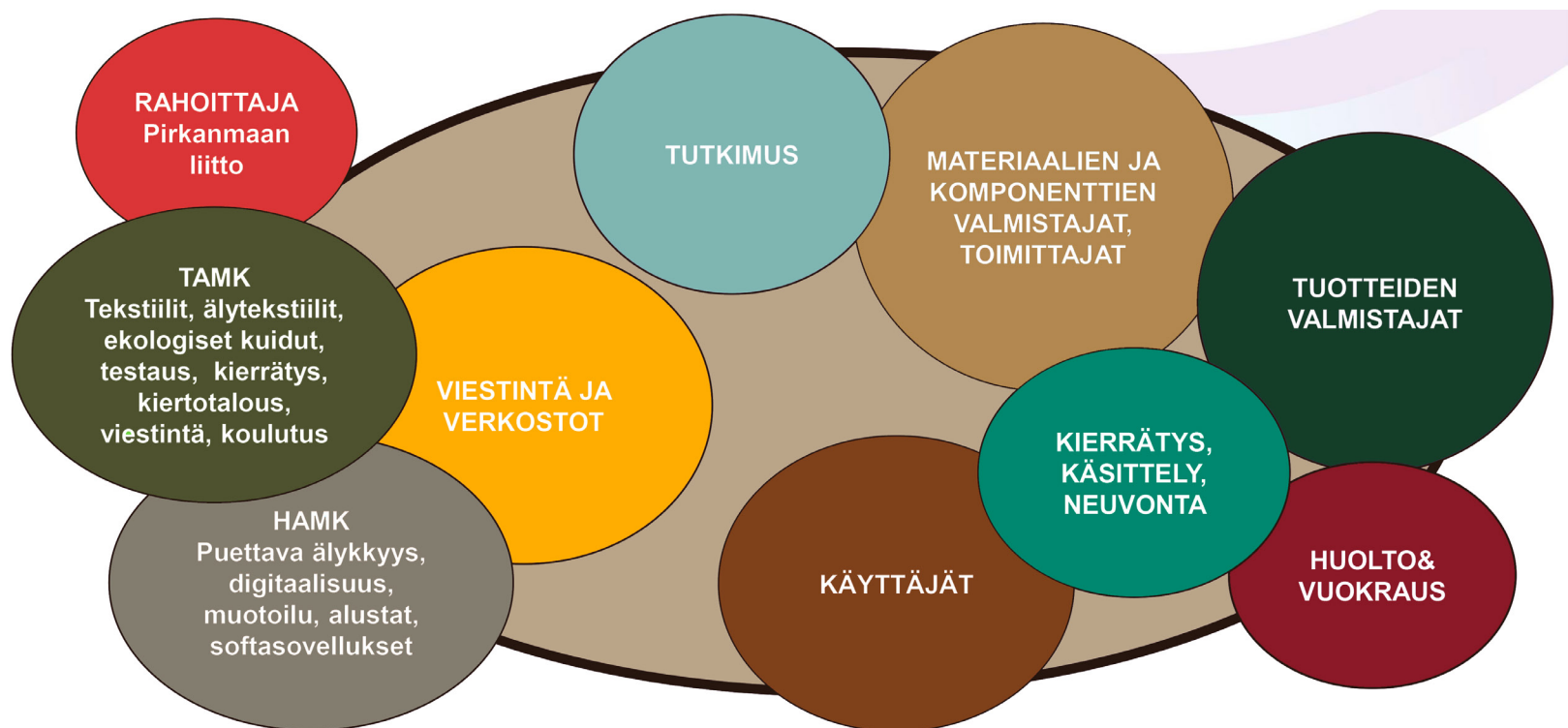
E-tekstiilien eli elektronisten tekstiilien rakenteessa on yleensä jokin sähköä johtava elementti, kuten kuitua tai lankaa. E-tekstiili sellaisenaan on toiminnallinen tekstiili, ellei siihen liity vuorovaikusta ympäristön olosuhteiden kanssa ja siitä seuraavaa muutosta sen ominaisuuksissa tai toiminnallisuudessa. E-tekstiili voi tällöin olla osa älykästä tekstiiliä tai älykästä tekstiilijärjestelmää. Älykäs tekstiili voi sisältää älykkään tekstiili- tai polymeerimateriaalin lisäksi perinteistä tekstiiliä, toiminnallista tekstiiliä, elektronista tekstiiliä, puettavaa teknologiaa ja se voi olla osa älykästä tekstiilijärjestelmää.

Tarkemmat määrittelyt älytekstiileille, älytekstiilijärjestelmille ja esimerkkejä käyttökohteista löytyvät tekstiili-, elektroniikka- ja puettavan teknologian alojen kansainvälisistä EN-, ISO- ja IEC-standardeista, kuten älytekstiilien teknisestä raportista ISO/TR 23383. (ISO/TR 23383:2020)

Kohti kestävien älytekstiilien toimijoiden ekosysteemiä

Pirkanmaan kestävien ja älykkäiden tekstiilien osaamis- ja innovaatio-ekosysteemi (Kuvio 1) kerää Pirkanmaan keskeiset tekstiilialan ja teknologia- ja IT-alan toimijat yhteen. Yritykset, käyttäjäryhmien edustajat, tutkijat ja kouluttajat verkostoituvat keskenään ja kansainvälisesti tavoitteenaan kehittää uusia, kestävästi toteutettuja älykkäitä tekstiilejä ja puettavan älykkyyden tuotteita ja palveluja.

Ekosysteemin yritykset ovat jo alalla toimivia tai sinne suuntautuvia älykkäiden tekstiilituotteiden valmistajia tai niihin liittyvien materiaalien, komponenttien, ohjelmistojen ja palveluiden toimittajia. Myös uusio- ja kierrätysmateriaaleja tuottavat yritykset sekä puettavan älykkyyden materiaalien, tuotteiden tai palveluiden suunnitteluun erikoistuneet suunnittelijat ovat ekosysteemin kehittämisen kohderyhmiä. Välillisiä kohderyhmiä ovat yritykset, joiden työntekijät käyttävät älytekstiilejä ja puettavaa älykkyyttä. Näihin kuuluvat myös terveys- ja hyvinvointialan yritykset, joiden asiakkaat käyttävät puettavaa älykkyyttä.



Kuvio 1 Kestävien ja älykkäiden tekstiilien, puettavan älykkyyden ekosysteemissä edustetut toimijat.

Älykkäiden tekstiilien ja materiaalien lisäksi kiertotalousajattelu sekä uusiutuvien, uusien puupohjaisten ja kierrätettyjen kuituraaka-aineiden käyttö ovat keskeisessä roolissa. Tällä halutaan varmistaa, että jo suunnitteluvaiheessa huomioidaan tulevaisuuden älytekstiilien käytön ja pesun kestävyys sekä kierrätettävyys. Uudet kuitumateriaalit sekä teknologioiden ja liiketoimintakonseptien, kuten alustatalouden ja massakustomoinnin, kehittyminen voivat auttaa älytekstiilisovellusten liiketoiminnan kasvua ja helpottaa yrittäjien ja start-up -yritysten pääsyä kansainvälisille markkinoille. Ekosysteemi tuo yhteen eri alojen asiantuntijoita pohtimaan yhdessä ratkaisuja älytekstiilien kestävyysedistämiseksi.

Ekosysteemiä tukee myös kehitettävä digitaalinen alusta, jolle kerätään tietoa tuotteista, materiaaleista ja valmistajista yritysten käyttöön sekä tietoa tutkimuksesta eri tekstiilimateriaalien soveltumisesta osaksi älytekstiilejä, tekstiilialan ympäristökuormituksen vähentämiseksi ja uusiomateriaalien käyttämiseksi puettavan älykkyyden tuotteissa. Muotoilun työkalujen, massakustomoinnin ja alustatalouden avulla PK-yritysten saavutettavaksi tulevat pienten sarjojen ja yksilöllisten ratkaisujen tuottaminen ja siten kilpailukyvyn edistäminen kansainvälisillä markkinoilla.

Rauhoittava vaate ja digitaalinen tuotepassi – mitä muuta tulevaisuudessa?

Neljässä työpajassa on tunnistettu älytekstiilitarpeita eri käyttäjäryhmillä, ekologisesti kestäviä älytekstiilimateriaaleja ja -tuotteita sekä uusia ja kestävästi toteutettuja tuote- ja palveluinnovaatioita. Edellisen työpajan ideoita on suodatettu ja äänestetty seuraavaan työpajaan. Työpajoihin on osallistunut aktiivisesti ja runsaslukuisesti samoja yrityksiä ja organisaatioita edustaen materiaalien ja komponenttien valmistajia, toimittajia, huoltoa ja kierrätystä tekstiili-, teknologia- ja IT-alalta. Lisäksi edustettuina ovat olleet myös käyttäjäryhmät. Hankkeessa toteutettujen ideointityöpajojen sarjan tuloksena on valittu kaksi aihetta pilottien ja protojen kehittämiseen. Pilotissa 1 kehittämi-

sen kohteena on tunnetta välittävä, rauhoittava vaate ja pilotin 2 aihe on vastuullisuuden ja kestävyys edistäminen sekä tuotantoketjun läpinäkyvyys digitaalisen tuotepassin avulla.

Kestävästi toteutettujen älytekstiilien ja puettavan älykkyyden sovellusten kehittämiseen tarvitaan eri toimijoiden muodostamaa ekosysteemiä ja mahdollisuuksia yhteiseen innovointiin. Hankkeen tavoitteena on tuottaa pilottien myötä uusia tuoteideoita ja –aihioita eteenpäin jalostettavaksi yrityksissä ja uusissa hankkeissa. Tulevaisuuden trendejä ovat mm. ihmisen kasvava kiinnostus mitata omaa hyvinvointiaan ja ennakoiva omaehtoinen terveydenhoito – ehkäpä juuri kestävästi tuotettujen älytekstiilien ja puettavan älykkyyden avulla?

Lähteet

Directorate-Generale for Environment. Euroopan komissio. 2022. EU strategy for sustainable and circular textiles. Luettu 4.1.2023.

https://environment.ec.europa.eu/publications/textiles-strategy_en

Euroopan komissio. 2022. Vihreän kehityksen ohjelma: Kestävästä tuotteista normi ja Euroopalle resurssiriippumattomuus. Luettu 4.1.2023. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_22_2013

ISO/TR 23383:2020(en) Textiles and textile products – Smart (Intelligent) textiles – Definitions, categorisation, applications and standardization needs

Nousiainen, P. & Rissanen, M. 2019. Tekstiilikuidut – tekniset ja älykkäät tekstiilit. Tampere: Tammertekniikka. 275 s. ISBN-13: 978-952-5491-95-1

Räisänen, R., Rissanen, M., Parviainen, E. & Suonsilta, H. Tekstiilien materiaalit. Helsinki: Finn Lectura. 259 s. ISBN: 978-951-792-756-7

Rantanen, J., Impiö, J., Karinsalo, T., Malmivaara, M., Reho, A., Tasanen, M. & Vanhala, J. 2002. Smart Clothing Prototype for the Arctic Environment. Personal and Ubiquitous Computing 6, s. 3–16.

Spacesuit Materials Add Comfort to Undergarments. NASA Technology. 2012. Luettu 11.1.2023. https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2012/cg_3.html