



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Valintaesitys
Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020
Suomen rakennerahasto-ohjelma



Pohjois-Savon liitto
Regional Council of Pohjois-Savo

Hankkeen julkinen nimi Materiaalien pinta-analytiikan uusi ulottuvuus, DeepSurface1, kehittämishanke	
Hakemusnumero 311042	Kokouksen päivämäärä 14.10.2021
Saapumispäivämäärä 29.9.2021	Diaarinumero EURA 2014/12498/09 02 01 01/2021/PSL
Käsittelijä Juha Minkkinen	Viranomainen Pohjois-Savon liitto
Hakijan virallinen nimi Itä-Suomen yliopisto	
Toimintalinja 2. Uusimman tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen	
Erityistavoite 4.1. Tutkimus-, osaamis- ja innovaatiokeskittymien kehittäminen alueellisten vahvuuksien pohjalta	
Tukimuoto Opetus- ja kulttuuriministeriön toimialan kehittämishanke	
Alkamispäivämäärä 1.10.2021	Päätymispäivämäärä 31.8.2023

Hankkeen sisältö

Tavoitteet

Kehittämishanke ja laiteinvestointi hankekokonaisuuden tavoitteena on implementoida Itä-Suomen alueelle uusi, erittäin monipuolinen ja tehokas materiaalien pinta-analyysitekniikka, jota alueen yritykset tulevat hyödyntämään laaja-alaisesti omassa TKI-toiminnassaan. Hankittavalla uudella osaamisella (XPS röntgenfotoelektronispektrometri -laite) tuetaan kone- ja materiaaliteknologian ekosysteemin toimintaa osana alueen innovaatioekosysteemien kehitystä eteenkin niiden yritysten suuntaan, joiden toiminta liittyy pintoihin, pinnoitteisiin ja nanomateriaaleihin. Uutta osaamista hyödynnetään Materiaalitutkimiskeskus (Materiakeskus.fi) palveluntarjonnassa. Kone- ja materiaaliteknologia on neljän alueen oppilaitoksen (UEF, Savonia, Sakky ja YSAO) ylläpitämä yhteenliittymä. Kone- ja materiaaliteknologia yhdistää toimijoiden viimeisintä teknologiaa edustavan laitekannan, huipputason ammattitaidon sekä pitkäaikaisen kokemuksen alalta. Materiakeskuksen on tuottaa yritysten kilpailukykyä ja kestävästä kehitystä edistäviä asiantuntija-, tutkimus-, testaus- ja koulutuspalveluja.

Toimenpiteet

Hankekokonaisuus toteutetaan kiinteässä yhteistyössä hankkeeseen sitoutuneiden yritysten sekä paikallisen ammattikorkeakoulun kanssa. Ensi kartoitetaan yksityiskohtaisesti yritysten materiaaliratkaisuihin liittyvät pinta-analyysitarpeet, määritetään tämän pohjalta optimaalinen konfiguraatio hankittavalle laitteistolle ja laitteistoasennuksen jälkeen kehitetään menetelmistöä yritysten tarpeita varten. Hankkeen aikana pyritään laajentamaan yritys yhteistyötä uusien yritysten suuntaan ja Itä-Suomen alueen ulkopuolelle. Hankkeen puitteissa hankittavaa valtakunnallisestikin merkittävää osaamisesta tiedotetaan aktiivisesti, jotta hanke osaltaan kasvattaa alueen vetovoimaisuutta korkeasti koulutetun työvoiman piirissä.

Tulokset

Toimenpiteiden avulla edistetään ja nopeutetaan yritysten TKI-toimintaa sekä vahvistetaan yritysten osaamista, kustannustehokkuutta ja kilpailukykyä niin materiaaliratkaisujen kuin osaavan työvoiman suhteen. Hankekokonaisuus

osaltaan vaikuttaa asiantuntijoiden houkuttelevuuteen Itä-Suomen alueelle niin yritys- kuin yliopistosektorille.

<input checked="" type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu yhden maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu usean maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta on valtakunnallista
Maakunnat Pohjois-Savo		
Seutukunnat Kuopion, Varkauden, Ylä-Savon		
Kunnat Kuopio, Leppävirta, Iisalmi, Varkaus, Siilinjärvi		

Lisätietoja hakemuksesta

Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

Kustannukset	Yhteensä €	Rahoitus	Yhteensä €	Osuus nettokustannuksista (%)
1 Palkkakustannukset	175 689	1 Haettava EAKR- ja valtion rahoitus	188 682	80,00
2 Ostopalvelut	13 000	2 Kuntien rahoitus	0	0,00
3 Kone- ja laiteinvestoinnit	0	3 Muu julkinen rahoitus	26 174	11,10
4 Rakennukset ja maa-alueet	0	4 Yksityinen rahoitus	21 000	8,90
5 Muut kustannukset	5 000			
6 Flat rate	42 167			
Kustannukset yhteensä	235 856	Rahoitus yhteensä	235 856	100,00
7 Tulot	0			
Nettokustannukset yhteensä	235 856			

Kustannusarvio yhteensä	235 856	Rahoitussuunnitelma yhteensä	235 856
--------------------------------	---------	-------------------------------------	---------

Rahoittajan arvio hankkeesta

Kehittämishanke ja laiteinvestointi hankekokonaisuuden avulla hankitaan Itä-Suomen alueelle sellaista materiaalien analytiikkaa ja analyysiosaamista, mitä siellä ei vielä ole ollut käytettävissä. Tämä osaaminen valjastuu paikallisten yritysten sekä korkeakoulujen käyttöön yhteistyön kautta. Aiemmat vastaavat hankkeet ovat osoittaneet uusien materiaalien tutkimusmenetelmien vaikuttavan oleellisesti menetelmiä hyödyntävien yritysten TKI-toimintaan sekä tukevan mm. niiden IPR:ää. Tällä on suora vaikutus yritysten kilpailukykyyn. Korkean profiilin tutkimusinfra on houkustustekijä sekä korkean teknologian yrityksille ja asiantuntijoille myös valtakunnallisesti. Uuden osaamisen integroitua osaksi korkeakoulujen osaamista, se leviää myös sitä kautta alueen yritysten hyödynnettäväksi.

Pintojen tarkan koostumuksen tutkiminen ja tuntemus vain muutamien atomikerrosten paksuudelta on hyvin haasteellista. Kuitenkin nämä pinnan ensimmäiset atomikerrokset määräävät, miten materiaali ensikädessä vuorovaikuttaa ympäristönsä kanssa, eli niillä on oleellinen merkitys materiaalin toiminnallisuuteen. Tähän kykenevää analytiikkaosaamista ei kuitenkaan ole saatavissa Itä-Suomen alueella ja valtakunnallisestikin varsin rajoitetusti. Hankekokonaisuuden toimenpiteiden turvin paikataan tämä puute hankkimalla yritysten ja Savonian kanssa yhteistyössä röntgenfotoelektronispektroskopia-laitteisto (XPS) räätälöidyllä konfiguraatiolla sekä tarvittava osaaminen täyttämään hankkeessa esille nousseet yritysten tarpeet. Kun osaaminen on riittävällä tasolla implementoitu, siirtyy se hankkeen jälkeen yritysten hyödynnettäväksi joko suoraan yliopistolta yhteistyö pilotointien kautta mutta ensisijaisesti kuitenkin hankkeen jälkeen Materiaalitutkimuskeskuksen palvelujen kautta. Osaamista siirretään alueen toimijoille myös suoran koulutuksenjärjestämisen kautta. Erityisesti hanke luo pohjaa entistä laajemmille yhteishankkeille yliopiston, Savonia-ammattikorkeakoulun ja alueen yritysten välille. Toiminta tiivistää entisestään alueen oppilaitosten ja yritysten välistä yhteistyötä mahdollistaen entistä vaativimpien materiaalitratkaisujen kehittämisen tuotekehitysprosesseissa.

XPS (röntgenfotoelektronispektrometri), toiselta nimeltään ESCA, on menetelmä, joka perustuu röntgensäteillä näytteen pinnalta irrotettujen fotoelektronien energian analyysiin. Menetelmässä käytetty röntgensäteily irrottaa analysoitavan näytteen pinnassa olevista atomeista elektroneja, joiden energia pinnasta irtoamisen jälkeen on kullekin alkuaineelle ominainen. Kaikki alkuaineet uraaniin asti (poislukien H ja He) pystytään tunnistamaan kvalitatiivisesti sekä kvantitatiivisesti (atomi-%). Lisäksi signaalien pienet paikan- eli energiamuutokset antavat informaatiota pinnalla olevien alkuaineiden kemiallisista sidostiloista. XPS-menetelmä ei vaurioita näytettä, joten kyseinen menetelmä soveltuu hyvin johteiden, puoli-johteiden ja eristemateriaalien tutkimukseen. Perinteisesti XPS:ää on käytetty esim. eri metallien oksidoitumiskäyttäytymisen tutkimiseen. Pinnan kemiallisen koostumuksen lisäksi tällä menetelmällä voidaan erottaa pinnalla olevat yhdistemuodot sekä myös se, onko pinta hapettuneessa vai pelkistyneessä tilassa. XPS-menetelmä soveltuu erinomaisesti kerrosmaisten materiaalien karakterisointiin, koska sen informaatioisyvyys on noin 5-10 nanometriä. Menetelmän herkkyys on 0,1-1 atomi-%, sillä voidaan suorittaa pintaa tuhoamatonta syvyysprofilointia (noin 1-10 nm; kulmariippuvainen XPS) sekä tuhoavaa syvyysprofilointia myös syvemältä argon-sputteroinnin avulla.

Hankkeen tavoitteena on täydentää Itä-Suomen yliopiston Materia-materiaalitutkimuskeskuksen tarjoamia analyysipalveluja nykyaikaisella röntgenfotoelektronispektroskopiolla (XPS). Itä-Suomen alueella ei kyseistä erittäin pintaherkkää ja laajaa analyysimenetelmää ole käytettävissä, vaikka sille on selkeä tarve sekä alueen yrityksissä ja yliopiston tutkimusryhmissä. Molemmilla tahoilla tätä tarvetta lisää entisestään kiihtyvä uusien pinnoite-, nano- ja biomateriaalien tutkimus- ja kehittämistoiminta, joilla tulevaisuudessa tulee olemaan hyvin merkittävää kaupallista potentiaalia eteenkin teknologiateollisuudessa. Hanke tukee oleellisesti myös Itä-Suomen yliopistolle haettavaa tekniikan koulutusvastuuta ja DI-tutkimus-oikeutta, sillä kaksi koulutukseen suunniteltua ohjelmaa ovat Teknillinen fysiikka ja Kestävät materiaalit. Hankkeen tavoitteena on täydentää Itä-Suomen Kone- ja materiaaliekosysteemin tutkimus- ja innovaatioympäristöä laajentamalla laitteistoinfraa sekä kontaktoimalla paikallisia yrityksiä ja tarjoamalla heille asiantuntija-apua heidän TKI-toiminnassaan Materia-tutkimuskeskuksen puitteissa. XPS täydentää oleellisesti Itä-Suomen yliopiston käytettävissä olevaa materiaalien karakterisointimenetelmiä nimenomaan kiinteiden materiaalien pintojen kemiallisten ominaisuuksiin liittyen. Pinta ja sen kemia ensikädessä määräävät materiaalin vuorovaikutuksen ympäristönsä kanssa. Jo käytettävissä olevista menetelmistä elektronimikroskopiat (SEM & TEM) ovat näytteen pinnan topografiaa suurella tarkkuudella kuvantavia menetelmiä, röntgenfluoresenssi (XRF) antaa kokonaiskuvan näytteen alkuainekoostumuksesta, spektroskooppiset menetelmät (Raman ja FTIR) kertovat koko näytteessä olevista kemiallisista ryhmistä, kun taas röntgendiffraktio (XRPD) antaa kristallografista informaatiota näytteen sisäosista eli ns. bulk-kiderakenteesta. Tomografiset menetelmät (μ CT) kertovat näytteen sisärakenteesta mikrometriskaalassa, mikä ei riitä nanomateriaalien tutkimiseen eikä se kerro mitään näytteen kemiallisesta luonteesta. Nanomittakaavan materiaaleilla puolestaan pinta on korostetussa asemassa (esim. erittäin suuri pinta ala/tilavuus -suhde) ja näiden materiaalien toiminnallisuus kumpuaa nimenomaan materiaalin pinta ominaisuuksista. Sama koskee myös pinnoitteita. Hankkeen puitteissa hankittavalla analyysiosaamisella pureudutaan nimenomaan kyseisten pinnan kemiallisten ominaisuuksien määrittämiseen. Kaikki mainitut menetelmät ovat erittäin tärkeitä kiinteiden aineiden tutkimusmenetelmiä ja ne täydentävät erinomaisesti toisiaan antamansa erityyppisen informaation johdosta.

Hankkeeseen sitoutuneet yritykset:

Fiskars, Savroc, Medisize, Oplatek Group ja ABB Oy Drives. Hankittavan laitteiston avulla Savonia-ammattikorkeakoulu saa Itä-Suomen yliopiston kanssa yhteistyössä entistä relevantimpaa ja spesifisempää tietoa kiinteiden materiaalien (mm. metallit, polymeerit, komposiitit, 3D-printit, kuidut, puolijohteet) pintojen rakenteesta ja pintakemiasta. Savonia-ammattikorkeakoulun mukaan tätä osaamista voidaan hyödyntää laajasti paikallisissa teollisuusyrityksissä, jotka kehittävät ja tuottavat materiaaleja ja pinnoitteita erilaisilla pintaominaisuuksilla. Hankittava osaaminen laajentaa oleellisesti Materia-materiaalitutkimuskeskuksen tarjoamia tutkimuspalveluja sekä tukee Materiaali ja koneteknologian ekosysteemin vaikuttavuutta osana alueelle par'aikaa rakennettavaa superekosysteemiä. Savonia-ammattikorkeakoulu näkee hankeparin olevan alueellisesti merkittävä ja tuovan myös uusia yhteistyömahdollisuuksia Savonia-ammattikorkeakoulun ja Itä-Suomen yliopiston välille. Materiaalitutkimuskeskus (Materiakeskus.fi) on neljän

Hankkeen nimi: Materiaalien pinta-analytiikan uusi ulottuvuus, DeepSurface1, kehittämishanke

alueen oppilaitoksen (UEF, Savonia, Sakky ja YSAO) ylläpitämä yhteenliittymä. Kone- ja materiaalitekologia yhdistää toimijoiden viimeisintä teknologiaa edustavan laitekannan, huipputason ammattitaidon sekä pitkäaikaisen kokemuksen alalta. Materiakeskuksen on edistää yritysten kilpailukykyä ja kestävää kehitystä edistäviä asiantuntija-, tutkimus-, testaus- ja koulutuspalveluja.

Hanke tukee Pohjois-Savon maakuntaohjelman mukaista kone- ja energiateknologia kehittämisen kärkiteemaa. Kone- ja energiateknologia-alalla hyödynnettävä materiaalitekologia vahvistaa alan toimijoiden osaamista ja tuotekehityksen kehittymistä sekä työllisyyttä.

Pisteet: 35/65.

Rahoittajan esitys

Rahoittajan esitys

Hakemus esitetään hyväksyttäväksi Hakemus esitetään hylättäväksi

Ratkaisun mahdolliset perustelut ja jatkotoimenpiteet

Hanke täyttää Kestävää kasvua ja työtä 2014-2020 Suomen rakennerahasto-ohjelman toimintalinjan 2: Uusimman tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen erityistavoite 4.1 Tutkimus-, osaamis- ja innovaatiokeskittymien kehittäminen alueellisten vahvuuksien pohjalta -mukaisia arviointikriteereitä. Hanke parantaa alueen toimijoiden valmiuksia tutkimuksen ja innovoinnin osaamisen kehittämiseen ja teknologiseen muutokseen. Hanke luo valmiuksia uusien ratkaisujen kaupalliseen hyödyntämiseen. Hanke toteutetaan yritysten sekä tutkimus-, koulutus- ja kehittämisorganisaatioiden yhteistyönä. Hanke hyödyntää älykästä erikoistumista yhdistämällä uudella tavalla eri osaamisalueita. Hanke tukee Pohjois-Savon maakuntaohjelman mukaista Kone- ja energiateknologia -kehittämisenkärkeä.

Pisteet: 35/65.