



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027
EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelma
Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



Pohjois-Karjalan
MAAKUNTALIITTO

Valintaesitys

26.5.2026 Dnro: EURA 2021/408071/09
02 01 01/2026/PKARJALA

Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi
Elektronisädekirjottimen käyttöönotto sekä piirtodatan käsittelyn ja valotusprosessien kehittäminen – EI-valo

Hakijan virallinen nimi
Itä-Suomen yliopisto

Hakemusnumero
408071

Saapumispäivämäärä
27.03.2026

Alkamispäivämäärä
01.01.2027

Päättymispäivämäärä
31.12.2028

Viranomaisen
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus
Pohjois-Karjalan maakuntaliiton
31.3.2026 päättyvä EAKR-kehittämisen- ja
investointihankehaku

Hakuilmoituksen tunnus
POKLII-028

Käsittelijä
Katja Mari Susanna Riikonen

Toimintalinja
1 Innovatiivinen Suomi

Erityistavoite
1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen

Tukimuoto
Opetus- ja kulttuuriministeriön toimialan kehittämishanke

Hanke toteutetaan: Yhden toteuttajan hankkeena

Kuvaus hankkeen sisällöstä

Itä-Suomen yliopiston fysiikan ja matematiikan laitoksen fotonikan tutkimus perustuu suurelta osin mikro- ja nanorakenteiden ja valon vuorovaikutusten hyödyntämiseen. Rakenteiden valmistusta varten yliopisto

on rakentanut puhdistilalaboratorioita useassa eri vaiheessa vuodesta 1995 ja hankki ensimmäisen elektronisädekirjoittimen vuonna 1997. Tämä laite uusittiin ensimmäisen kerran vuonna 2006 ja tätä laitetta seuraava laite asennetaan käyttöön vuoden 2026 loppuun mennessä. Nämä pitkäjänteiset investoinnit ovat luoneet Joensuuhun Euroopan, jopa maailman, mittakaavassa merkittävän fotonikan ekosysteemin, jossa elektronisädekirjoitin on keskeinen tutkimuksen ja yritystoiminnan mahdollistaja.

Vuoden 2026 lopussa käyttöönotettavan uuden elektronisädekirjoittimen merkittävimmät ominaisuusparannukset edelliseen laitteeseen verrattuna ovat 200 mm näytekoko, 16 kertaa suurempi, yhden neliömillimetrin kokoinen pääkenttä (alue, joka voidaan kuvioida pelkästään elektronisädettä poikkeuttamalla) ja laajempi valikoima primitiivikuvioita. Hankkeessa on tavoitteena perehtyä uuden kirjoittimen ominaisuuksiin sekä kehittää datankäsittely- ja kuviointiprosesseja siten, että uusi kirjoitin saadaan mahdollisimman nopeasti tehokkaaseen käyttöön. Lisäksi kehitetään prosesseja laaja-alaisten metaoptisten pintojen valmistamiseksi elektronisädelitografian avulla.

Uusi elektronisädekirjoitin ja sen ominaisuudet saadaan hankkeen avulla nopeasti ja tehokkaasti alueellisten fotonikka-alan yritysten käyttöön, ja samalla varmistetaan fotonikan huippututkimuksen ja koulutuksen jatkuminen. Metaoptisten pintojen valmistusprosessien kehittäminen avaa yrityksille uusia mahdollisuuksia metaoptikkaan perustuvaan kokeelliseen tutkimukseen ja TKI toiminnan vahvistamiseen.

Yrityshyötyjen lisäksi uuden elektronisädekirjoittimen käyttöönotto ja hankkeessa kehitettävät fotonikan komponenttien valmistusprosessit vahvistavat merkittävästi Itä-Suomen yliopiston Fotonikan tutkimuskeskuksen kansallista ja kansainvälistä tutkimus- ja yritysysteistyötä. Mikro ja nanofotonikan valmistuskyvykkyyden kehittäminen mahdollistaa koulutuksen laajentamisen ja alueellisen osaavan työvoiman saatavuuden parantamisen, mikä tukee fotonikka alan yritysten kasvua ja sijoittumismahdollisuuksia Joensuuhun. Lisäksi uuden kirjoittimen hyödyntämisprosessien kehittäminen parantaa yritysten toimintaedellytyksiä sekä niiden tutkimus, tuotekehitys ja innovaatiokyvykkyyttä.

Hankkeessa tehtävä elektronisädelitografian ja metaoptisten pintojen valmistuksen prosessikehitys tukee suoraan Pohjois Karjalan maakuntaohjelman (POKAT 2029) älykkään erikoistumisen strategian globaalin huippuosaamisen tavoitteita osaamisen vahvistamisessa, innovaatioihin perustuvan yrittäjyyden edistämisessä, tutkimuksen ja elinkeinoelämän verkottumisessa kansallisesti ja kansainvälisesti, kärkealojen ja niiden arvoverkostojen kasvussa sekä innovaatiotoimintaa tukevien ratkaisujen kehittämisessä.

Hankkeen toimenpiteet

Toimenpide 1 Uuden elektronisädekirjoittimen tarjoamien datankäsittelymahdollisuuksien kartoittaminen ja testaaminen tammi- maaliskuussa 2027. Uusi laitteisto tarjoaa uusia mahdollisuuksia käsitellä kuviointidataa, erityisesti monimutkaisempien primitiivikuvioiden käytön rautatasolla. Oikein käytettynä tämä mahdollistaa huomattavasti nopeammat valotusajat monimutkaisten kuvioiden osalta, sekä paremman kuvioiden laadun erityisesti kaarevien sekä piirtokoordinaatiston suhteen vinojen kuvioiden tapauksessa. Näiden mahdollisuuksien tehokas käyttö edellyttää piirtodatan käsittelyssä aikaisemmasta poikkeavia menetelmiä ja toimintatapoja. Erityisesti toistensa suhteen vinojen yksityiskohtien kuvioiminen on Dispelix Oy:n avaintuotteiden ytimessä, ja tämän toimenpiteen osalta yhteiskehitys luo uusia mahdollisuuksia kaikille toimijoille.

Toimenpide 2 Kuviointiprosessien testaaminen ja vertaaminen aikaisemmin toteutettuihin kuviointeihin huhti-heinäkuussa 2027. Uudella, toimenpiteessä 1 kehitetyllä tavalla valmistellulla piirtodatala tehdään kuviointeja eri resistikalvoihin ja ne karakterisoidaan. Näin tuloksia voidaan vertailla perinteisellä tavalla toteutettuihin kuviointeihin. Tämä testaaminen ja vertailu tehdään nykyisin jo käytössä oleville resisteille ja yleisimmin käytetyille kehitysprosesseille.

Toimenpide 3 Erityisesti metaoptiikan valmistukseen liittyvien, uuden kirjoittimen tarjoamien kuviointimahdollisuuksien testaaminen, vertaaminen aikaisempaan ja tarvittava prosessikehitys käytäntöön viemistä varten elo- joulukuussa 2027. Uudet kuviointimenetelmät mahdollistavat useita, erityisesti metaoptisten pintojen valmistuksen kannalta oleellisia asioita. Nimenomaan metaoptiikan valmistaminen on sovelluskohteena yksi Nanocomp Oy:n uusien Joensuun tuotantotiloihin sijoittuvan toiminnan tavoite, joten tässä toimenpiteessä toteutettu yhteinen toiminta palvelee vahvasti myös heidän uusien tuotantolaitteidensa sisäänajoa. Yksi esimerkki on erittäin pienten ja monimutkaisten, kaarevia pintoja sisältävien kuvioiden piirtäminen suurille pinta-aloille järkevässä ajassa siinäkin tapauksessa, että jokainen yksittäinen kuvio on erilainen.

Toimenpide 4 Metaoptisten pintojen valmistamiseen tähtäävä prosessikehitys ja metaoptiikan suunnittelukonseptin kehittäminen tammi- lokakuussa 2028. Toimenpiteissä 1–3 selvitetty menetelmät viedään käytäntöön kokonaisissa metaoptisen pintojen valmistusprosesseissa. Tarkastellaan kahta eri prosessiketjua, joista toinen tuottaa erillisistä seisovista pilareista muodostuvia pintoja, ja toinen pintoja, joissa rakenteet on haudattu toisen materiaalikerroksen sisään. Tähän toiseen valmistustapaan kytkeytyy myös uudenlaisen metaoptisten pintojen suunnittelukonseptin kehittäminen, ja siinä oleellista on hyvin pienten mutta korkeiden kanavien täyttäminen atomikerrokskasvatusmenetelmällä. Chipmetrics Oy, jonka toimintaa on nimenomaan atomikerrokskasvatuksessa kapeiden kanavien täyttymisen prosessi- ja laadunvalvonta, on tässä yhteydessä oleellinen yhteiskehittäjä. Nämä pinnat karakterisoidaan sekä rakenteiden mittojen että optisen toiminnallisuuden osalta ja verrataan aikaisemmillä menetelmillä tehtyihin pintoihin. Sekä Nanocomp Oy että Dispelix Oy ovat ilmoittaneet selkeästi aikovansa hyödyntää metaoptiikkaa tuotteissaan jo lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi valmistukseen liittyviä prosesseja ja menetelmiä kehitetään tässä toimenpiteessä tiiviissä yhteistyössä yritysten ja yliopiston kesken, ja ne kohdennetaan suoraan yritysten kannalta relevantteihin tarpeisiin.

Toimenpide 5 Aikaisemmissa toimenpiteissä kertyneen dokumentaation kokoaminen, viimeistely ja hankkeen raportointi marras- joulukuussa 2028.

Toimenpide 6 Viestintätoimet, koko hankkeen ajan. Elektronisädekirjoittimen käyttöönotto- ja kehittämishankkeesta tiedotetaan yliopiston verkkosivuilla. Jokaisen toimenpiteen tuloksista ja hankkeen etenemisestä tiedotetaan osallistuville yrityksille, laitoksen ja yliopiston sisäisesti sekä keskeisille sidosryhmille: Fotoniikan keskukselle, Photonics Finlandille, kansalliselle FinnLight-infrastruktuuriverkostolle, PREIN-lippulaivaverkostolle ja muille alueen fotoniikka-alan yrityksille. Tästä tiedottamisesta vastaa projektipäällikkö yhdessä laitoksen johdon kanssa. Erillinen viestintäsuunnitelma laaditaan hankkeen käynnistymisen yhteydessä ja hyväksytään ensimmäisessä ohjausryhmän kokouksessa.

Projektipäällikkö tekee kaikki prosessikehitykseen ja testaamiseen liittyvät toimenpiteet asiantuntijan ohjauksessa. Dokumentaatioon, raportointiin ja viestintään liittyvistä toimenpiteistä vastaa projektipäällikkö.

Hankkeen toteutumista seurataan ja arvioidaan säännöllisesti järjestettävissä hankkeen ohjausryhmän kokouksissa. Projektipäällikkö esittelee ohjausryhmälle joka kokouksessa seurantakaudella tehdyt toimenpiteet ja saavutetut tulokset, katsauksen taloustilanteeseen sekä suunnitelman seuraavan seurantakauden toimenpiteistä.

Lisätietoja hakemuksesta

Uuden elektronisädekirjoitinlaitteen käyttöönottohanke takaa fotoniikan tutkimuksen ja tutkimusyhteistyön sujuvan jatkumisen niin yritysten kuin myös muiden tutkimuslaitosten kanssa ja mikro- ja nanofotoniikan komponenttien valmistuksen edelleen kehittymisen mm. metaoptisten pintojen osalta Joensuussa. Hanke varmistaa myös sen, että yliopisto pystyy tarjoamaan entistä paremmin laitteen käyttöaikaa ja sen mahdollistamia palveluja yrityksille myös jatkossa palvelumyynnin kautta. Tämä palvelumyynti mahdollistaa elektronisädelitografiaan perustuvan mikro- ja nanofotoniikan komponenttien valmistukseen liittyvän TKI-toiminnan, pilotoinnin, prosessikehityksen ja myös itse komponenttien valmistuksen alueellisille kasvuyrityksille. Mahdollisuus hyödyntää myös yritysten vaatimukset täyttävää elektronisädekirjoitinta sekä hankkeessa kehitettäviä datankäsittely-, kuviointi- ja jatkoprosessointimenetelmiä vahvistaa uusien yritysten sijoittumis- ja syntymisedellytyksiä Joensuuhun.

Hankkeessa kehitettäviä prosesseja hyödynnetään myös fotoniikan tohtorikoulutuksessa, jossa voidaan hyödyntää uusien prosessien avulla valmistettuja komponentteja kokeellisessa tutkimuksessa.

Yliopiston ostopalvelumahdollisuuksista ja uusista fotoniikan komponenttien valmistusmahdollisuuksista tiedotetaan yliopiston omilla verkkosivuilla ja kansallisen fotoniikan infrastruktuurin, FinnLight:in sivuilla. Yliopiston fotoniikkaan liittyvät palvelut ovat saavutettavissa myös Fotoniikan keskuksen kautta. Lisäksi tietoa palveluista jaetaan PREIN-tutkimusyhteistyöverkoston ja kansallisen fotoniikan yhteistyöverkoston, Photonics Finlandin, kautta.

Hankkeen toteutusalue

Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

Maakunnat

Pohjois-Karjala

Kunnat

Joensuu, Kontiolahti

Kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman tiivistelmä**Kustannusarviota ohjaavat kustannusmallivalinnat**

Kustannusmalli	Flat rate 40 % kehittäminen
Palkkakustannusten ilmoitustapa	Palkkojen yksikkökustannukset

Kustannusarvion tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Hylätyt €
1 Palkkakustannukset	173 036	0	173 036
Flat rate 40 % kehittäminen	69 214	0	
2 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0	0	
Nettokustannusarvio yhteensä	242 250	0	

Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	181 688	0	0
2 Omarahoitus: Muu julkinen rahoitus	60 562	0	0
3 Kuntarahoitus	0	0	0
4 Muu julkinen rahoitus	0	0	0
5 Yksityinen rahoitus	0	0	0
Rahoitussuunnitelma yhteensä	242 250	0	100,00

Rahoittajan arvio hankkeesta

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto on aiemmin rahoittanut Itä-Suomen yliopiston A81069 Elektronisädekirjoittimen investointihankkeen (01.10.2024 - 31.12.2026), jolla uusitaan yliopiston jo vanhentunut elektronisädekirjoitin. Tutkimus-, julkaisutoiminta- ja koulutushyötyjen lisäksi uuden elektronisädekirjoittimen on arvioitu tukevan Itä-Suomen yliopiston Fotoniikan tutkimuskeskuksen kansallista ja kansainvälistä tutkimus- ja yritysysteistyötä. Investointihankkeeseen on osallistunut aktiivisimmin kolme yritystä, jotka kertoneet jatkavansa yhteistyötä yliopiston kanssa myös nyt haetussa kehittämishankkeessa.

Laitteen käyttötaidon ylläpitämiseksi laitos on jo rahoitetun investointihankkeen suunnitelmassa kertonut huolehtivansa elektronisädekirjoittimen käyttökoulutuksesta kouluttamalla useita jatko-opiskelijoita vuosittain laitteen käyttöön. Tällä paitsi varmistetaan riittävä käyttöhenkilöstön määrä tutkimuskäytössä, samalla myös tuotetaan huippuosaajia yritysten korkeasti koulutetun työvoiman tarpeisiin. Kehittämishankkeelle ei näin ollen ole selkeää tarvetta, vaan laite tullaan joka tapauksessa ottamaan käyttöön ilman erillistä kehittämishanketta.

Hankkeen kohderyhmänä on mainittu alueelliset ja kansalliset fotonikka-alan yritykset (hankkeen kohdealue on Joensuu ja Kontiolahti), jotka käyttävät Itä-Suomen yliopiston Fysiikan ja matematiikan laitoksen puhdastilalaboratoriota ja sen laitteita. Hankkeeseen tavoitellaan kolmea yritystä, jotka ovat olleet mukana jo investointivaiheessa. Hankkeessa kehitettäviä prosesseja hyödynnetään myös fotonikan tohtorikoulutuksessa, jossa voidaan hyödyntää uusien prosessien avulla valmistettuja komponentteja kokeellisessa tutkimuksessa. Hanke näyttäytyykin enemmän yliopiston oman toiminnan kehittämisenä ja tutkimuksen mahdollistajana, kuin aidon yhteistyön synnyttäjänä elinkeinoelämän kanssa.

Hankkeen kerrotaan varmistavan sen, että yliopisto pystyy tarjoamaan entistä paremmin laitteen käyttöaikaa ja sen mahdollistamia palveluja yrityksille palvelumyynnin kautta. Palvelumyynnin ohella laitetta käytetään pääasiassa tutkimuskäytössä ja hankkeen yleisesti hyödynnettävät tulokset ovat sitä kautta vähäiset.

Hakemus sai 15/32 pistettä.

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Hanke tukee Uudistuva ja osaava Suomi EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelman toimintalinjan 1 Innovatiivinen Suomi, erityistavoitteen 1.1 "Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen" toteutumista, sillä se edistää tutkimusta kansallisesti ja kansainvälisesti.

Hanke kohdistuu Pohjois-Karjalan maakuntaohjelman POKAT 2029 Älykkään erikoistumisen globaalit huippuosaamisalat fotonikan sekä Älykkään erikoistumisen kansalliset huippuosaamisalat Uudistuva teollisuus ja kehittyvät teknologiat osaamiskokonaisuuksiin kehittämällä alueen perus-, jatko- ja täydennyskoulutusta ja tutkimusta /TKI-toimintaa.

Palvelumyynnin ohella laitetta käytetään pääasiassa tutkimuskäytössä, eikä hankkeesta juurikaan synny yleisesti hyödynnettäviä julkisia tuloksia. Hakemuksella kuvatut hankkeen konkreettiset toimenpiteet näyttäytyvät enemmän yliopiston oman palvelumyynnin kehittämisenä ja jatko-opiskelijoiden kouluttamisena kuin elinkeinoelämää ja yritysten liiketoimintaa kehittävä yhteistoimintana.

Ottaen huomioon edellä mainitut perustelut, muut saapuneet hakemukset sekä jaettavissa olevan rahoituksen määrä, ei hakemusta esitetä rahoitettavaksi.

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Ei