



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Varsinais-Suomen liitto  
Egentliga Finlands förbund**

## Valintaesitys maakunnan yhteistyöryhmän käsittelyyn

Hankkeen julkinen nimi	FilamentDent ja FilamentDent -investointihanke
Hakemusnumero	403994 (keh.) ja 404310 (inv.)
Hakijan virallinen nimi	Turun ammattikorkeakoulu Oy
Osatoteuttajat	
Toimintalinja	2 Hiilineutraali Suomi
Erityistavoite	2.3 Kiertotalouteen siirtymisen edistäminen
Alkamispäivämäärä	1.10.2024
Päättymisspäivämäärä	30.9.2026

Valintakokouksen päivämäärä	Varsinais-Suomen maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 17.5.2024
-----------------------------	--

### Hakijan esittämä kuvaus hankkeen sisällöstä

*EU:n Green Deal ja Suomen kestävän kasvun ohjelma tukee vihreän siirtymän toteuttamista. Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan siirtymistä pois fossiilisten energialähteiden luomasta kasvusta kohti vihreisiin ratkaisuihin nojaavaa kasvua. Suomen kestävän kasvun ohjelmassa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta nostetaan keskeiseksi keinoksi vauhdittamaan kestävää kasvua. Tämän hankkeen tarkoituksena on edistää kiertotalouteen siirtymistä hammaslääketieteessä tutkimuksen ja kehittämistoiminnan kautta. Se tehdään kolmen aihe kokonaisuuden kautta:*

- 1. Hammasproteesiakryylin kierrätys (Polymetyylimetakrylaatti, PMMA). Tässä aihekokonaisuudessa tavoitteena on saada kerättyä yhdessä yritysten kanssa proteesien ja purentakiskojen valmistuksessa jysintäkiekoissa syntyvää hukka PMMA:ta ja valmistaa siitä uusiomuovia. Tästä uusiomuovista tehdään tulostusfilamenttia, jota voidaan hyödyntää 3D-tulostamisessa.,*
- 2. Materiaalin pursotus 3D-tulostamisen menetelmän (MEX) hyödyntäminen hammaslääketieteessä nykyistä laajemmin. Tässä aihekokonaisuudessa testataan ja kokeillaan kenttäkokein 3D-tulostaa hammasteknisiä kappaleita. Tällä testataan, voidaanko materiaalin pursotus 3D-tulostusmenetelmää hyödyntää hammaslääketieteen indikaatioissa. Tavoitteena on löytää 3–5 indikaatiota, joissa menetelmää voidaan demonstroida ja se toimii niissä yhtä hyvin tai paremmin kuin nykyisin käytössä oleva valokovetus altaassa 3D-tulostusmenetelmä.*
- 3. Selvitetään Varsinais-Suomesta minkä tyyppisiä lääketieteellisiä muovilaatuja voitaisiin kierrättää vastaavalla prosessilla ja minkälaisia hyödyntämismahdollisuuksia yritykset näissä näkevät. Tämä tehdään haastattelemalla potentiaalisia yrityksiä, joita alueelta löytyy useita. Selvityksiä tehdään ainakin viidessä yrityksessä. Tarkoitus on selvittää, löytyykö vastaavia materiaaleja, joita olisi mahdollista kierrättää. Selvitetään siis syntyvät muovilaadut ja määrät.*

*Ensimmäisenä päätavoitteena on edistää kiertotalouteen siirtymistä hammaslääketieteessä. Henkilökunnan ja potilaiden liikkumisesta syntyvä hiilijalanjälki aiheuttaa isoimman osan suun*

terveydenhuollon päästöistä. Suun terveydenhuollossa jätteillä ei ole niin suurta merkitystä hiilijalanjäljen osalta, mutta jätettä syntyy silti säännöllisesti paljon eri hoitotoimenpiteissä. Esimerkiksi kertakäyttöisiä muoveja on paljon ja hammasprotetiikan valmistuksessa ei käytetä kierrätysmateriaaleja. Ei edes apumateriaalina, kuten muovi- tai kipsimallimateriaalina. Tässä hankkeessa siihen tehdään muutos. Hankkeessa kerätään talteen käytettyjä purentakiskoja ja kokoproteesien jysintäkierokkeja, jotka on tehty polymetyylimetakrylaatista (PMMA) eli akryylistä. Näiden kiekkojen hukkamateriaali prosentti on noin 60 %. Tätä materiaalia ei kierrätetä tällä hetkellä lainkaan. PMMA on lineaarinen polymeeri ja se voidaan mekaanisesti kierrättää. Käytetyt PMMA-tuotteet voidaan jauhaa tai silputa pieniksi granuloiksi. Nämä PMMA granulat voidaan sulattaa ja muovata uusiksi tuotteiksi. Kierrätetty uusiomuovi voidaan yhdistää kaupallisten ensiömuovi granuloiden kanssa. Tällaisesta PMMA:sta tehdystä usio- ja ensiömuoviseoksesta on tarkoitus valmistaa tässä pilottihankkeessa materiaalin pursotusmenetelmässä käytettävää 3D-tulostusnauhaa eli filamenttia.

Iso tehtäväkokonaisuus tässä pilottihankkeessa on 3D-tulostusfilamentin valmistusprosessin kehittäminen ja filamentin materiaalikoostumuksen määrittäminen. Valmistusta on jo kokeiltu alustavasti Turun AMK:ssa, mutta filamentin valmistusprosessi vaatii vielä kehittämistä. Toinen iso pilotoitava aihekokonaisuutena hankkeessa on 3D-tulostustestit, joissa kokeillaan kierrätyspolymeeristä valmistettu tulostusfilamentin 3D-tulostamista. Näiden testien aikana määritellään valmistetun filamentin 3D-tulostamisen onnistumiseen tarvittavat tulostusparametrit, kuten tulostusfilamentin syöttönopeus ja sulatuslämpötila ja 3D-tulostusalustan lämpötila jne. Hankkeessa kehitetystä filamentista 3D-tulostetaan aluksi valkaisulusikka- ja oikomismalleja. Myöhemmin myös hammasteknisiä jäljennöslusikoita tai kirurgisia poraohjureita, mutta se vaatii vielä regulatiivisten seikkojen selvittämistä. Kunhan 3D-tulostimien tarkkuudet parantuvat, MEX 3D-tulostaminen voidaan demostroida vielä tarkempiin hammasteknisiin indikaatioihin.

3D-tulostamisen hyödyntäminen hammastekniikassa lisääntynyt viime vuosina valtavasti. 3D-tulostaminen voidaan jakaa 7 eri pääteknikkaan, joista selvästi yleisin hammaslääketieteessä on valokovetus altaassa 3D-tulostustekniikka (vat photopolymerization, VPP). Se on lähes ainoa 3D-tulostusmenetelmä, joka on käytössä suomalaisissa hammaslaboratoriossa. Vain muutamassa laboratoriossa on käytössä myös materiaalin suihkutusta (material jetting, MJT) tai pursotusta (material extrusion, MEX) menetelmien laitteita. MEX-menetelmän vähäinen käyttö ihmetyttää, koska sillä on moni etuja verrattuna VPP-menetelmään. Näitä ovat tulosteiden jälkikäsittelyn helppous, materiaalien halpa hinta ja kierrätettävyyden. Tässä hankkeessa toisena päätavoitteena onkin lisätä MEX 3D-tulostusmenetelmän käyttöä Suomessa hammaslääketieteessä. Tämän osion ja myös koko hankkeen pääkohderyhmät ovat hammaslaboratoriot, suuhygienistien vastaanotot ja hammaslääkäri asemat, joissa on tarvetta 3D-tulostaa esim. malleja oikomista tai valkaisulusikoita varten. MEX-menetelmän käyttöä hammaslääketieteessä on hidastanut se, että sen tarkkuus ei riitä kaikkiin hammasteknisiin indikaatioihin. Siksi tässä hankkeessa sitä demostroidaan ensi niihin indikaatioihin, joissa 3D-tulosteen ei tarvitse olla kovin tarkka.

Näiden kahden aihekokonaisuuden lisäksi hankkeessa on tarkoitus selvittää Varsinais-Suomesta minkä tyyppisiä muita lääketieteellisiä muovilaatuja voitaisiin kierrättää hankkeessa kehitetyllä kierrätysjätteen keräys ja kierrätys tulostusfilamentin valmistusprosessilla.

#### Lisätietoja hakemuksesta

Hakemukset on jätetty Uudenmaan liiton käsittelyyn, kohdealueina Uusimaa ja Varsinais-Suomi. Hankkeen toimenpiteiden kohdentuminen Uudenmaan maakuntaan on hyvin vähäistä. Mikäli hanke tosiasiallisesti kohdentuisi kahteen eri alueluokkaan (siirtymäalue ja kehittyneempi alue), tulisi alueluokan vaikutus huomioida tukea haettaessa.

Hankkeessa työskentelee kuusi osa-aikaista työntekijää, joista vain kahden työaikaosuus on riittävä ollakseen tukikelpoinen.

Investointihankkeessa hankitaan tulostusfilamentin valmistuslaitteisto.

Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

<b>Rahoituksen yhteenveto</b>	<b>Haettava EU- ja valtion rahoitus (€)</b>	<b>%</b>	<b>Rahoitus yhteensä (€)</b>
Turun ammattikorkeakoulu Oy (keh.)	110 602	70	158 003
Turun ammattikorkeakoulu Oy (inv.)	20 300	50	40 600
<b>Haettu maakunnan kehyksestä</b>	<b>130 902</b>		

Rahoittajan arvio hakemuksesta

Hanke on alue- ja rakennepolitiikan ohjelman ja erityistavoitteen 2.3 mukainen. Hakemus ei menestynyt erityistavoitteen erityisten valintakriteerien ja tälle hakukierrokselle asetettujen valintakriteerien mukaisessa vertailussa.

Teemoiltaan hyvin erityistavoitteen mukainen, kolmesta aihekokonaisuudesta rakentuva hanke. Aihekokonaisuuksiin sisältyy tutkimustoiminnan lisäksi kierrätysmateriaalien saatavuus- ja hyödyntämisselvityksiä. Materiaalien volyymeistä ei esitetä ennakoarviota, joten vaikuttavuus jää sen osalta epäselväksi. Kierrätysmateriaalin keräilyjärjestelmän mallintamisen tasoa ei myöskään kuvata tarkemmin. Riskinä on, että hankkeen tulokset jäävät laajahkojen kokonaisuuksien vuoksi kaikilla osa-alueella pintapuolisiksi. Hanke on varsin tutkimuksellinen, ja tulosten käytäntöön vieminen jää avoimeksi. Hanketeknisesti hakemus on puutteellinen.

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Yleisten valintakriteerien täyttyminen arvioitu Varsinais-Suomen liiton kokouksessa 18.3.2024. Hankkeen arviointi ja pisteytys on tehty Varsinais-Suomen liiton hakemusten arviointikokouksessa 18.4.2024. Hanke täyttää yleiset valintakriteerit. Hanke ei menestynyt erityisten ja tälle haulle asetettujen alueellisten valintakriteerien mukaisessa vertailussa sekä ylimaakunnallisten hankkeiden arviointikokouksessa 17.4.2024.

Hanke sai arvioinnissa pistemäärän 27/47 (V-S liitto). Hankkeen pisteet jäivät alle hakuilmoituksessa asetetun minimipisterajan (vähintään 60 % erityistavoitteen enimmäispistemäärästä). Hanke esitetään hylättäväksi pisteytyksen perusteella.

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Ei

Lisätietoja:

Marja Anttila

Varsinais-Suomen liitto