

---

# ROBOAI GREEN

## 5-VUOTISSUUNNITELMA

---

### Satakunnan ammattikorkeakoulu Oy

Pekka Suominen

Johanna Valio

### Prizztech Oy

Jarkko Vuorela

Minna Haavisto

### Contents

Johdanto .....	1
RoboAI Green käynnistäminen ja nykytila .....	2
Hankkeet .....	3
Henkilöstö .....	4
Verkostot.....	4
Tutkimusfasiliteetit .....	5
RoboAI Greenin tunnistetut vahvuudet.....	5
RoboAI Green tavoitetila ja toimenpiteet 2024-2028 .....	6
Osaamisen ja tutkimusfasiliteettien kehittäminen.....	6
Teollisuuden kanssa toteutettavan T&K-toiminnan suuntaaminen.....	6
Yhteistyöverkostojen rakentaminen ja ylläpito .....	7

*Tämä suunnitelma on tehty osana Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä -hanketta, joka on rahoitettu REACT-EU-välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.*

## Johdanto

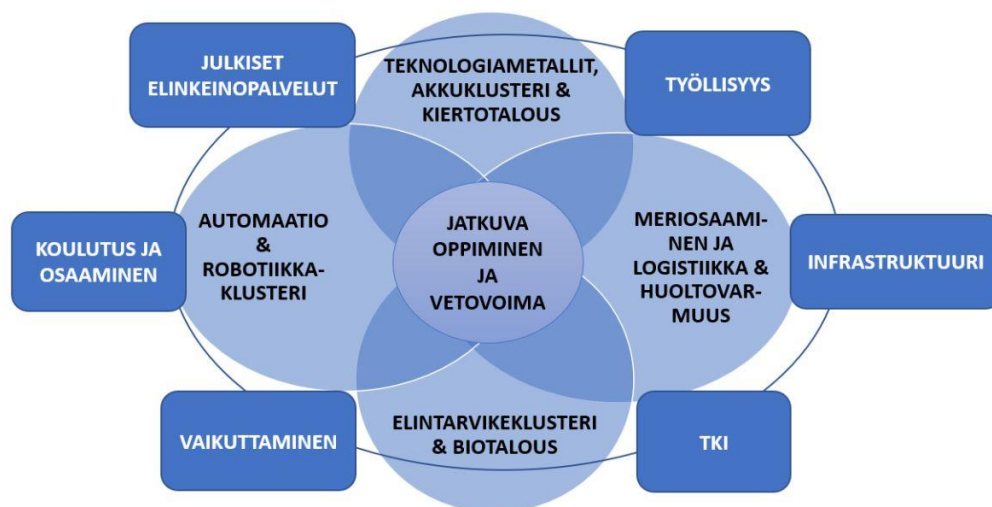
Satakunnassa on merkittävää akkumateriaalien, kuparin, nikkelin sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistukseen ja kierrättämiseen liittyvää teollisuutta. Nopeasti sähköistyvä yhteiskunta ja erityisesti sähköajoneuvojen lisääntyminen kasvattavat teknologiametallien kysyntää ja tuovat teollisuusklusterille kasvun mahdollisuuksia. Raaka-aineiden saannin varmistamiseksi sekundäärisiä raaka-ainelähteitä on hyödynnettävä entistä tehokkaammin. Vastaavasti on kehitettävä kierrätys- ja talteenottomenetelmiä.

Satakunnasta on puuttunut kokeellista, teknologiametalliteollisuutta palvelevaa tutkimustoimintaa, jollaista lähdettiin suunnittelemaan Prizztech Oy:n Kriittisten kierrätysmetallien koetehdaskonsepti-hankkeessa (2019-2023). Merkittäväksi pullonkaulaksi esimerkiksi akkujen kierrättämisessä havaittiin erilaisten akkukemioiden tunnistaminen ja sen mukainen akkujen lajittelu omiin kierrätysprosesseihinsa. Erottelumenetelmien tutkimuksessa ja kehittämisessä havaittiin myös valtakunnallisesti aukko, johon SAMKilla olisi mahdollisuus tarjota robotiikka- ja automaatio-osaamistaan.

Samaan aikaan Satakuntaliitto analysoi Covid19-kriisin taloudellisia vaikutuksia Satakuntaan ja maakunnalle laadittiin selviytymissuunnitelma eli "Kasvun mahdollisuus – Satakunnan tavoitteet ja toimenpiteet koronapandemiasta toipumiseen ja uuteen kasvuun". Suunnitelma ohjasi EU:n REACT-rahoituksella toteutettavia toimenpiteitä. Toimenpiteillä pyrittiin tukemaan kuvassa 1 hahmoteltuja Satakunnan vahvuuksia. Kärkihankkeeksi raportissa nimettiin "Arvometallien erotus, purku ja kierrätysteknologioiden automatisointi ja pilotointi".

Prizztech ja SAMK lähtivät yhdessä rakentamaan hanketta, jossa yhdistyi SAMKin robotiikka- ja automaatio-osaaminen sekä Prizztechissä tehty selvitys- ja tutkimustyö metallituotteiden kierrättämisestä. Hankkeelle haettiin EU:n REACT rahoitusta, jonka turvin päästiin käynnistämään Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä-hanke (2021-2023). Kaksivuotisen hankkeen aikana syntyi RoboAI Green osaamiskeskittymä osaksi SAMKin RoboAI tutkimus- ja tuotekehityskeskusta.

## Maakunnan vahvuuksien tukeminen



Kuva 1: Kasvun mahdollisuus- Satakunnan vahvuudet

Tässä dokumentissa kuvataan RoboAI Green osaamiskeskittymän tilanne hankkeen päättyessä sekä tulevaisuuden näkymät ja suuntaviivat seuraaville viidelle vuodelle. Tämä dokumentti toimii hankesuunnitelman mukaisena 5-vuorissuunnitelmana RoboAI Greeniin tutkimus- ja pilotointitoiminnoille.

## RoboAI Green käynnistäminen ja nykytila

*Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä*-hankkeessa SAMK:n RoboAI:n tutkimus- ja tuotekehityskeskuksen osaamis pohjaa laajennettiin teknologiametallien kiertotalouden osaamisella sekä perustamalla uusi osakokonaisuus RoboAI Green (<https://www.roboid.fi/tietoa-meista/roboid-green/>). Tavoite oli suunnata yksikön tutkimusta yritys lähtöiseksi ja soveltavaksi sekä käynnistää tutkimus-, mallinnus- ja pilotointitoimintaa teknologiametallien kierrättämiseen liittyen.

RoboAI Green tutkimusympäristön rakentaminen lähti liikkeelle laserspektroskopian hyödyntämismahdollisuuden havaitsemisesta alkuaineiden tunnistuksessa esimerkiksi akkujen kierrättämisprosessissa. Menetelmä vaikutti Prizztechin toteuttaman esiselvityksen perusteella potentiaaliselta, jos sen saisi yhdistettyä tekoälyyn ja automatiikkaan. Visiona oli pienakkujen ja paristojen automaattinen lajittelulinjasto, jossa konenäkö tunnistuksessa tuntemattomaksi jäävät akut voitaisiin analysoida laserin avulla on-line tyyppisesti ja ohjata oikeaan kierrätysprosessiin. Samalla tekoälyn voisi opettaa tunnistamaan kyseisen akun seuraavalla kerralla jo ulkonäön perusteella. Tällainen lajitteluautomaatio lisäisi merkittävästi tehokkuutta nykyisin käsin tapahtuvaan lajitteluun.

RoboAI Green käynnistyi 1.9.2021, jonka jälkeen toiminnan kasvu on ollut nopeaa. Hankkeen kuluessa SAMKiin rakennettiin laserspektroskopialaitteisto, jota lähdettiin testaamaan paikalliselta teollisuudelta saaduilla metallinäytteillä. Alueen metalli-, kierrätys- ja automaatioalan yritykset ovat olleet kiinnostuneita uudentyyppisestä tutkimustoiminnasta ja lähteneet aktiivisesti mukaan hankkeisiin. Vuonna 2022 RoboAI Greenillä oli käynnissä kolme hanketta, osaamiskeskittymän käynnistämiseen tähänneen hankkeen lisäksi SmartMetal ja UTULaser. Vuoden 2023 alussa käynnistyi kaksi uutta hanketta, AIST ja SUMEA. Marraskuussa 2023 on käynnistymässä yksi, APAJA. Lisäksi useita hankkeita on suunnitteilla yhteistyössä eri yhteistyötahojen kanssa. RoboAI Greenin toteuttamat, käynnistyvät ja suunnitteluvaiheessa olevat hankkeet on listattu ja käyty läpi tarkemmin Hankkeet-väliotsikon alla.

Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä -hankkeen kuluessa toteutettiin useita tutkimuksia, selvityksiä, julkaisuja ja mallinnuksia. Näitä ovat mm.

- Kädessä pidettävien XRF ja LIBS laitteiden testaus ja metallinäytteiden mittaus
- Using Generated LIBS Data as a Base for Neural Network Architecture Development
- Laser-induced breakdown spectroscopy spectra analysis with deep learning
- Effect of oxidation on the surface of metallic samples in LIBS measurements
- Sähköautojen moottorien purku ja kierrätys (raportti löytyy [täältä](#))
- LIBS-spektrien analysointi tekoälyn avulla (ohjelmakirjastoja)
- LIBS-spektrien analyttinen analysointi (ohjelmakirjastoja)

Kahden ensimmäisen toimintavuotensa aikana yksikkö on jo ehtinyt tehdä itsensä tunnetuksi alueen yritysten ja muiden suomalaisten oppilaitosten keskuudessa sekä solmia yhteistyökumppanuuksia jatkohankkeiden toteutusta varten.

## Hankkeet

Seuraavat hankkeet on jo toteutettu tai niitä ollaan toteuttamassa.

<p><b>SmartMetal</b> - Arvometallien kiertotalouden mekaaniset erotusmenetelmät ja digitalisaatio Yhteiskunnan globaali sähköistyminen ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ovat lisänneet merkittävästi teknologiametallien kysyntää. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa osa ”Satakunnan kestävä kasvu” -ohjelmassa esitetyistä toimenpiteistä liittyen ”Teknologiametallit, sähköistyminen &amp; metallien kierrätys”-kokonaisuuteen. Hankkeessa keskitytään erityisesti ohjelmassa esitettyyn konkreettiseen tarpeeseen: ”Arvometallien erotus, purku ja kierrätysteknologioiden automatisointi ja pilotointi”. Kierrätysliiketoimintaa kehitetään kestävämpään ja eettisempään suuntaan ja luodaan edellytyksiä uudelle liiketoiminnalle. Osana hanketta tavoitellaan alueen teollisuuden, Prizztechin ja SAMKin vahvuuksiin perustuvaa yhteistä osaamiskeskittymää, missä erityistarkastelun kohteena on laboratoriotöiden yhdistäminen ja keskittäminen. <b>Aikataulu:</b> (1.4.2021) 1.9.2021 – 31.12.2022 <b>Rahoittaja:</b> Satakuntaliitto (EAKR)</p>
<p><b>UTULaser</b> – Ajoneuvoakkujen tunnistaminen ja kierrätyksen automatisointi Sähköistyvä autoteollisuus tulee lähitulevaisuudessa valmistamaan valtavia määriä litiumioniakkuja. Näitä akkuja valmistetaan useilla eri kemioilla, jotka tulee erotella, koska niitä ei voida kierrättää samoin menetelmin. Akkujen analysointi ja akkukemioiden tunnistaminen nousee tärkeään rooliin. Hankkeessa tullaan pilotoimaan, miten laserspektroskopia yhdistettynä tekoälyyn voi tunnistaa erilaiset akkukemiat nopeasti ja tarkasti. Kierrätyksen nopeus, turvallisuus ja tarkkuus paranevat, jolloin myös kierrätyksen yksikkökustannukset pienenevät. <b>Rahoittaja:</b> Ulla Tuomisen säätiö <b>Kesto:</b> 1.1.2022 – 31.12.2023</p>
<p><b>RoboAI Green</b> - Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä on Satakunnan ammattikorkeakoulun ja Prizztech Oy:n yhteinen hanke, jossa RoboAI:n osaamisohjelmia laajennetaan koskemaan teknologiametallien kiertotaloutta. Osaamiskeskittymän tutkimuksen peruskysymys on, että miten arvokkaita teknologiametalleja sisältäviä laitteita ja komponentteja voidaan tehokkaasti ja älykkäästi kerätä, tunnistaa ja erotella, jotta metallien kierrättäminen niistä on kannattavaa ja turvallista. Selvitämme parhaat saatavissa olevat teknologiat, testaamme niitä laboratorioissa sekä käytännön pilottihankkeissa ja pyrimme edistämään niiden käyttöönottoa teollisuudessa. <b>Rahoittaja:</b> REACT-EU:n EAKR-toimenpiteet <b>Kesto:</b> 1.9.2021 – 31.8.2023</p>
<p><b>AIST</b> - A novel AI-based Spectroscopic Technique and a future-ready research laboratory for recycling of battery materials Hankkeessa kehitetään menetelmää, jossa spektroskopian ja tekoälyn yhdistelmällä voidaan tunnistaa ja erotella kierrätysakkujen materiaalikoostumusta teollisuudessa, ja tehostaa akkujen ohjaamista oikeaan kierrätysprosessiin tai parantaa kierrätysmateriaalin laatua. <b>Rahoittaja:</b> Opetus- ja kulttuuriministeriö (harkinnanvarainen valtionrahoitus ammattikorkeakouluille tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan) <b>Kesto:</b> 1.1.2023 – 31.12.2024</p>
<p><b>SUMEA</b> - Sulan metallin analysointimenetelmillä kansainväliseksi tiennäyttäjäksi Tavoitteena on mahdollistaa teknologiametallien parempi kierrätettävyyttä. Hankkeessa pilotoidaan laboratorio-olosuhteissa sulan metallin analysointia spektroskopiaa hyödyntämällä. <b>Rahoittaja:</b> Satakuntaliitto (EAKR ja Porin kaupunki) <b>Kesto:</b> 1.1.2023 – 31.12.2024</p>

<p><b>APAJA</b> - Akkupalojen kenttätutkimustarpeiden alkukartoitus Esiselvityshanke, jossa haetaan ymmärrys akkujen paloturvallisuuden testauksen state-of-the art tutkimuksesta, tutkimusmenetelmistä ja haasteista sekä akkujen paloturvallisuuden testauksen toimintaympäristöstä ja nykytilasta Suomessa ja lähialueilla. <b>Rahoittaja:</b> Satakuntaliitto / Alueiden kestävän kasvun ja elinvoiman tukemisen määräraha (AKKE) <b>Kesto:</b> 1.11.2023 – 30.4.2024</p>
---

Valmistelussa olevia hankeaihoita:

<p><b>Sähköauton purku</b> Hankkeen konkreettisen purkupilotoinnin avulla saadaan tietoa käytännön purkuun liittyvistä haasteista ja kehitetään parempia toimintatapoja sekä suunnitteluohjeita komponenttien purkuun ja uudelleen käyttöön liittyen. Hankkeen aikana saavutetulla kokemuksella ja osaamisella kiihdytetään teknologiametalleja jalostavien yritysten tutkimustoimintaa kuin myös alan muiden kiertotaloustoimijoiden ja oppilaitosten toimintaa. <b>Yhteistyö:</b> Winnova</p>
<p><b>Akkujen suunnittelu korjattaviksi ja kierrätettäviksi</b> Sisältökuvaus on vasta valmistelussa <b>Yhteistyö:</b> TurkuAMK / Länsirannikkoyhteistyö</p>

## Henkilöstö

RoboAI Greenin käynnistyessä Prizztechistä siirtyi kaksi projektipäällikköä SAMKiin vetämään käynnistyneitä hankkeita. Osaamiskeskittymän resursointi tulee puhtaasti hankerahoituksista ja hankkeiden lisääntyessä myös henkilöstömäärä on kasvanut. Vuonna 2023 RoboAI Greenin hankkeiden työllistävyys on noin 10 henkilötyövuotta. RoboAI Greenin henkilöstöön kuuluu noin 10 henkilöä, joista osa työskentelee myös RoboAI Industry hankkeissa. Lisäksi RoboAI Greenin hankkeille työskentelee osa-aikaisesti muutamia muita SAMKin tutkijoita ja opettajia.

Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä-hankkeen toteutuksessa oli mukana myös 3 henkilöä Prizztechin vihreän kasvun tiimistä. AIST-hankkeessa työskentelee lisäksi 1 henkilö Tampereen yliopistosta ja 1 henkilö Oulun yliopiston Kokkolan yliopistokeskuksesta.

Nykyisen henkilöstön katsotaan melko hyvin riittävän vastaamaan alueen yritysten tarpeisiin. Mikäli myöhemmin toimintaa halutaan kansainvälistää, niin tarvitaan todennäköisesti lisää osaajia valituilta aloilta.

## Verkostot

RoboAI Green on aktiivisesti rakentanut verkostoja niin yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kuin yritystenkin suuntaan. Hankkeen kuluessa on käyty keskusteluja ja vierailtu metallinjalostusalan sidosryhmäyritysten kanssa (mm. Boliden Harjavalta Oy, Luvata Pori Oy, Aurubis Oy, Stena Recycling Oy, Fortum Battery Recycling Oy). Useista näistä on saatu edustajia hankkeiden ohjausryhmiin.

Yhteishanke Tampereen ja Oulun yliopistojen kanssa tuo mahdollisuuksia hyödyntää myös näiden yliopistojen osaamista. Lisäksi yhteistyösuhteita on rakennettu mm. Aalto-yliopiston sekä Jyväskylän ja Turun yliopistojen kanssa. Myös Vaasan ja Turun ammattikorkeakoulujen sekä Centria ammattikorkeakoulun kanssa on käyty keskusteluja yhteistyömahdollisuuksista.

## Tutkimusfasilitetit

RoboAI Green laboratoriossa on hankehenkilöstön rakentama laserspektroskopialaitteisto (LIBS), jolla pystytään analysoimaan pienehköjä metallinäytteitä. Laitteisto pitää sisällään laserin, jonka aallonpituus on 1570 nm, pulssi 4,5 mJ / 6 ns ja pulssiteho lähes 1 MW sekä spektrometrit aallonpituusväleille 190-430 nm ja 340-890 nm. Näytteen pystysuuntainen fokusointi ja vaakasuuntainen skannaus on automatisoitu.

Lisäksi laboratoriossa on puristin näytteiden valmistamiseen jauhemaisista materiaaleista.

LIBS laitteiston lisäksi käytettävissä on RoboAI tutkimuskeskuksen muu laitekanta; mm. konenäkölaitteet ja monipuolinen robottikanta tukevat Green tutkimusta.

Käytössämme on myös ympäristötekniikan laboratorion laitekantaa, mm. FTIR-kaasuanalysointilaitteisto, jota voidaan hyödyntää akuista potentiaalisesti erittyvien kaasujen analysointiin.

## RoboAI Greenin tunnistetut vahvuudet

Tutkimus keskittyy kestäväen vihreän siirtymän edellyttämien uusien teknologioiden kehittämiseen. Työllä voi olla merkittävä vaikutus akkumateriaalien kierrätyksen tehostamisessa, mikä auttaa vähentämään hiilidioksidipäästöjä ja edistää kestävää tulevaisuutta. Seuraavat vahvuudet luovat hyvät edellytykset ja tekevät RoboAI Greenistä merkittävän toimijan akkumateriaalien ja teknologiametallien kiertotalouden tutkimuksessa:

**Asiantuntemus:** RoboAI Greenillä on asiantuntemusta automaation, robotiikan, tekoälyn, teknologiametallien ja akkumateriaalien kierrätyksen alueilla. Lisäksi SAMKin henkilöstössä on useita alan opettajia, jotka tarvittaessa voivat osallistua ja tuoda asiantuntemuksensa hankkeiden käyttöön. Monipuolinen osaaminen mahdollistaa innovatiivisen lähestymistavan materiaalien kierrätyksen haasteisiin.

**Tutkimusverkosto:** RoboAI Greenillä on laaja verkosto tutkimuslaitosten, yliopistojen ja teollisuuden kanssa. Tämä yhteistyö mahdollistaa tiedon ja resurssien jakamisen, laajemman tutkimusympäristön sekä tulosten vertaamisen.

**Teollisuusyhteistyö:** Yhteistyöllä alueen yritysten kanssa varmistetaan, että kehitetyt ratkaisut vastaavat todellisia tarpeita ja ratkaisevat teollisuuden haasteita.

**LIBS-järjestelmä:** Itse kehitetty AI-pohjainen laserspektroskopialaitteisto kykenee tunnistamaan teknologiametalleja ja akkumateriaaleja. Se voi auttaa ratkaisemaan kierrätysprosessien haasteita ja on sovellettavissa myös sulien metallien analysointiin.

**Pilotointi teollisuudessa:** RoboAI Greenillä on hyvät edellytykset rakentaa laitteita ja suorittaa teollisen mittakaavan kokeita. Tämä käytännön testaus lisää osaamista, edistää innovointia ja auttaa optimoimaan kehitettyjen ratkaisujen toimivuuden teollisissa olosuhteissa.

**Tutkimuksen avoimuus:** RoboAI Green noudattaa avoimen innovaation ja avoimen tiedon jakamisen periaatteita. Tämä edistää alan yhteistyötä ja mahdollistaa uusien ideoiden nopean leviämisen.

## RoboAI Green tavoitetila ja toimenpiteet 2024-2028

RoboAI Greenin visio on viiden vuoden kuluttua olla Satakunnan teknologiametalliklusterin kasvua ja kiertotaloutta edistävä tutkimusyksikkö, jossa työskentelee toistakymmentä tutkijaa ja tutkimusapulaista. Yksikön hankekanta on kasvanut ja monipuolistunut vuodesta 2023. RoboAI Greeniä, sen toimintaa ja tutkimusfasiliteetteja, on kehitetty yhdessä alueen yritysten kanssa.

RoboAI Green toteuttaa laajaa kirjoa toimenpiteitä teknologiametallien kierrätyksen ja kiertotalouden edistämiseksi Satakunnassa, Suomessa ja kansainvälisestikin. Toimenpiteet nojaavat automaation, robotiikan ja tekoälyn hyödyntämiseen. Tavoitteena on kasvattaa Satakunnan osaamista ja kilpailukykyä sekä edistää kestävästä kehitystä. Tulevaisuudessa RoboAI Green haluaa olla edelläkävijä teknologiametallien kierrätyksen ja kiertotalouden alalla, luoden samalla uusia mahdollisuuksia paikalliselle elinkeinoelämälle. Tavoitteena on olla laajasti tunnettu, luotettu ja arvostettu toimija.

### Osaamisen ja tutkimusfasiliteettien kehittäminen

RoboAI Green kehittää aktiivisesti omaa osaamistaan, tutkimuslaitteistojaan ja koulutusmahdollisuuksia materiaalien tunnistuksen ja lajittelun osa-alueella panostaen erityisesti seuraaviin:

**Teknologisen kehityksen seuraaminen:** RoboAI Green seuraa teknologista kehitystä ja markkinasuuntauksia pystyäkseen varmistamaan osaamisensa, käytössään olevien teknologioiden ja menetelmien ajantasaisuuden. Samalla tarkkaillaan myös vapaan lähdekoodin ohjelmistojen kehitystä, jotta siinäkin pysytään kehityksen kärjessä.

**Spektroskooppinen analyysi ja tekoäly:** Jatkokehitetään laserspektroskopiaalaitteistoa. Tutkitaan spektroskooppisten menetelmien soveltuvuutta eri materiaalien ja alkuaineiden tunnistukseen. Hyödynnetään SAMKin vahvaa tekoälyosaamista ja tutkitaan voisiko tekoäly korvata spektroskooppisen datan manuaalisen analyysin osittain tai kokonaan. Tutkitaan laserspektroskopiaa osana laajempia kierrätystä edesauttavia järjestelmiä.

**Alueen osaaja- ja osaamispohjan vahvistaminen:** Tarjotaan koulutusta teknologioista, jotka mahdollistavat tehokkaan metallien kierrätyksen ja prosessoinnin. Hyödynnetään tässä RoboAI-akatemiaa ja syksyllä 2024 käynnistyvää Prosessi- ja materiaalitekniikan koulutusohjelmaa. Huolehditaan siitä, että opintopolku Aalto yliopiston Sustainable metals processing -maisteriohjelmaan säilyy ja houkuttelee SAMKin opiskelijoita.

### Teollisuuden kanssa toteutettavan T&K-toiminnan suuntaaminen

Uusia tutkimushankkeita pyritään valmistelemaan ja käynnistämään seuraavissa teemoissa:

**Automaatio ja tekoäly akkujen ja teknologiametallien kierrätyksessä:** RoboAI Green pyrkii automatisoimaan ja optimoimaan akkujen ja teknologiametallien esikäsittely- ja kierrätysprosesseja robotiikan, konenäön sekä tekoälyn avulla. Tavoitteena on parantaa tunnistamisen ja lajittelun nopeutta, tarkkuutta ja tehokkuutta. RoboAI Green pilotoi linjastoja, joissa robotit ja tekoäly yhdessä tunnistavat, lajittelevat ja erottelevat kierrätysmateriaaleja tehokkaasti. Tässä hyödynnetään SAMK:n vahvaa tekoäly- ja konenäköosaamista. Samalla tutkitaan konenäkökameroiden hyödyntämismahdollisuuksia kierrätysmateriaalivirtojen tarkkailussa, lajittelussa ja erikoistuotteiden tunnistamisessa.

**Kierrätysjakeiden tunnistaminen:** Kierrätysjakeiden tunnistamista tehostetaan lisäämällä tarkkuutta spektroskooppisten menetelmien avulla. Näiden menetelmien tutkimusta ja kehittämistä jatketaan yhteistyössä teollisuuden kanssa. Merkittäviä avauksia on jo tehty joidenkin yritysten kanssa.

**Uusien teknologioiden pilotoiminen:** RoboAI Green pyrkii edistämään alan parhaiden saatavilla olevien teknologioiden käyttöönottoa teollisuudessa. Uusia teknologioita testataan RoboAI

yhteiskäyttö-laboratoriossa ja käytännön pilottihankkeita toteutetaan yhteistyössä teollisuuden kanssa.

**Sulan metallin analysointi:** Tutkitaan mahdollisuuksia analysoida sulan metallin alkuainejakaamaa spektroskopian avulla. Tavoitteena on edistää metallien kierrätyksen tehokkuutta ja lopputuotteen korkeaa laatua. Tutkimuksella ratkaistaan teollisuustuotannon todellisia haasteita yhteistyössä alueen yritysten kanssa.

**Magneettiteknologia:** Jatketaan Satakunnan kestromagneettiteollisuuden tukemista tarpeen mukaan. Prizztechin magneettiteknologiakeskuksen ainutlaatuinen osaaminen on jakautunut myös SAMKiin ja alueen yrityksiin. Varmistetaan, että tätä osaamista ylläpidetään ja hyödynnetään jatkossakin.

### Yhteistyöverkostojen rakentaminen ja ylläpito

RoboAI Greenissä panostetaan yhteistyön rakentamiseen yritysten, sidosryhmien ja muiden tutkimuslaitosten kanssa. Yhteistyökumppaneiden kanssa toteutettavissa tutkimuksissa on mahdollisuus päästä toteuttamaan kehittämistä reaali maailman sovelluksissa.

**Yrityskartoitukset:** Aktiivinen yritys seuranta ja yrityskartoitukset auttavat tunnistamaan alueen yritykset, jotka toimivat metallien kiertotalouden parissa ja joilla on potentiaalia hyödyntää automaatiota, robotiikkaa ja tekoälyä liiketoiminnassaan. RoboAI Green seuraa myös kasvussa olevia startup-yrityksiä, jotka voivat tuoda uusia innovaatioita ja ratkaisuja kierrätysprosesseihin. Yrityskartoitusten tavoitteena on tunnistaa potentiaalisia yhteistyöyrityksiä, joiden kanssa voidaan lähteä suunnittelemaan yhteisiä TKI-hankkeita. Yritys seurantaa tehdään yhteistyössä Prizztechin vihreän kasvun tiimin kanssa.

### Syvennetään kansallista korkeakoulu yhteistyötä :

Länsirannikon yhteistyössä neljä ammattikorkeakoulua; TurkuAMK, SAMK, VAMK ja Centria tiivistävät yhteistyötään mm. puhtaan energian, automaation ja robotiikan aloilla.

Yhteistyö Vaasan yliopiston kanssa tiivistyy perusteilla olevan uuden professorin myötä. Vuoden 2024 aikana palkattava professori tulee työskentelemään SAMK:ssa läheisessä yhteistyössä RoboAI Greenin kanssa. Uusi professori keskittyy akkujen kiertotalouden edistämiseen robotiikan sekä automaation keinoin. Vaasan yliopistossa on paljon kokemusta ja osaamista akkuteknologioiden ja uusiutuvien energiaratkaisujen alalla, joka myös tulee tukemaan RoboAI Green toimintaa.

RoboAI Green jatkaa hyvin alkanutta yhteistyötään ja sen tiivistämistä eri yliopistojen kanssa.

Teknologiametallien kiertotalouden osaamiskeskittymä -hankkeen aikana ehdittiin jo käynnistää yhteistyötä Oulun, Tampereen ja Aalto yliopiston kanssa.

### Vahvistetaan kansainvälistä toimintaa:

Lisätään erityisesti kansainvälisten yritysten tietoutta siitä mitä RoboAI Green tekee ja osaa. Vuoteen 2028 mennessä RoboAI Greenin kansainvälistä näkyvyyttä teknologiametallien ja akkumateriaalien kierrätyksen asiantuntijana nostetaan selvästi nykyisestä.

### Organisointi

Seuraavan 5-vuoden näkyvässä on RoboAI Greenin säilyttäminen noin 10 hengen yksikkönä. Yksikkö hyödyntää RoboAI Industryn noin 10 hengen tiimiä robotiikan ja konenäön soveltamisessa.

Ulkopuolisia lisäresursseja haetaan aina kulloistenkin hankkeiden tarpeiden mukaan. Lisäresurssit voivat olla SAMKin muista tiimeistä tai SAMKin ulkopuolelta.

Tärkeä osa tekemistä on yhteistyö Prizztechin vihreän kasvun tiimin kanssa. Prizztechin toiminnassa jalkaudutaan SAMKia useammin teknologiametallialan paikallisiin yrityksiin. Yhteistyö tukee hyvin tutkimusta, jossa käytännön kokeet ja pilotoinnit tehdään SAMKin laboratorioissa. Yhteistyötä tehdään kutsumalla Prizztechiltä edustajia hankkeiden ohjausryhmiin sekä suunnitteleamalla ja käynnistämällä yhteishankkeita.