



Loppuraportti

Akkukemian temaatinen vetovastuuhanke

Ulla Lassi & Pekka Tynjälä
Oulun yliopisto
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius



**OULUN
YLIOPISTO**

Sisällysluettelo

1. Johdanto	2
2. Hankkeen toteutus	3
2.1. Tavoitteet	3
2.2. Toimenpiteet	3
3. Akkukemian arvoketju – haasteet ja mahdollisuudet	4
3.1. Akkukemian arvoketju	4
3.2. Akkukemian vahvuudet Suomessa	5
3.3. Keskeiset tutkimukselliset haasteet akkuarvoketjussa	6
4. Kansallinen akkukemian tutkimusverkosto	8
4.1. Verkoston ja tutkimusosaamisen kuvaus	8
4.2. Kansallisen verkoston yhteistyön tulokset	9
5. Kansainväliset akkukemian tutkimusverkostot	11
5.1. EERA	11
5.2. Battery 2030+ flagship	11
5.3. BEPA (Batteries European Partnership)	12
6. Projektin viestintä	13
7. Yhteenveto	15

1. Johdanto

Akkukemian vetovastuuhanke on osa kansallista akkustrategiaa 2025, ja sen tavoitteena on vahvistaa akkukemian osaamista Suomessa. Hanke keskittyy erityisesti akkukemikaalien valmistukseen ja pyrkii edistämään kansainvälistä yhteistyötä, investointeja sekä alan vastuullisuutta. Mukana ovat useat kaupunkiseudut, ns. innokaupunkien verkosto, johon kuuluvat mm. Kokkola, Vaasa, Pori, Turku, Lappeenranta, Jyväskylä ja Kuopio.

Hankkeen konkreettisiin toimenpiteisiin kuuluu akkukemian kärkiosaamisen vahvistaminen, uusien tutkimus- ja kehityshankkeiden valmistelu sekä koulutuspolkujen ja teollisten palvelukonseptien kehittäminen. Näistä erityisesti Oulun yliopiston vastuulla ovat olleet akkukemian kärkiosaamisen vahvistaminen uusien kansallisten ja kv-hankkeiden kautta eli toimenpiteen TP1 mukaiset tavoitteet. Lisäksi tavoitteena oli tunnistaa kansallisia ja EU-tason yhteishankkeita alan haasteiden ratkaisemiseksi.

Toimenpide TP1 tavoite lyhyesti:

Kv-akkukemian kärkiosaamisen vahvistaminen
sekä vaikuttavuuden ja näkyvyyden lisääminen

2. Hankkeen toteutus

2.1. Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on vahvistaa kansallisesti suomalaista akkuekosysteemiä ja siihen liittyvän arvoketjun rakentamista, koordinoimalla valittujen temaattisten kokonaisuuksien alla ekosysteemisopimuskaupunkien yhteistyötä, osaamisen kehittämistä ja tiedonvaihtoa. Tavoitteena on myös rakentaa entistä vahvempi tutkimusyhteistyön verkosto kansallisesti, jolla saadaan aikaan kansainvälistä vaikuttavuutta. Hankkeen tavoitteena on fokusoida erityisesti akkukemikaaleihin liittyvään toimintaan arvoketjussa.

Oulun yliopisto/Kokkolan yliopistokeskus Chydenius on vastannut hankkeessa erityisesti toimenpiteen 1 toteutuksesta, joka liittyy kansainvälisen akkukemian kärkiosaamisen vahvistamiseen sekä vaikuttavuuden ja näkyvyyden lisäämiseen. Tavoitteena erityisesti elinkeinoelämälähtöisen tutkijakoulutuksen ja osaamisen vahvistamisesta osana kansallisia ja kansainvälisiä verkostoja.

Hanke tukee Keski-Pohjanmaan maakunnan älykkään erikoistumisen strategian painopistettä ”Mineraalit, biopohjaiset materiaalit, kiertotalous sekä uusien energiateknologioiden prosessit”. Strategiassa on tunnistettu maakunnan TKI-osaaminen erityisesti akkukemiaan ja erilaisiin energian varastoinnin ratkaisuihin liittyen, ja tämä hanke vahvistaa TKI-osaamista ja toimijoiden verkottumista edelleen. Strategiassa todetaan myös akkutuotannon osaamisen olevan tärkeä osa eurooppalaista arvoketjua, ja tämä hanke on keskeinen työkalu tuon ketjun osasten linkittämisessä ja vahvistamisessa.

2.2. Toimenpiteet

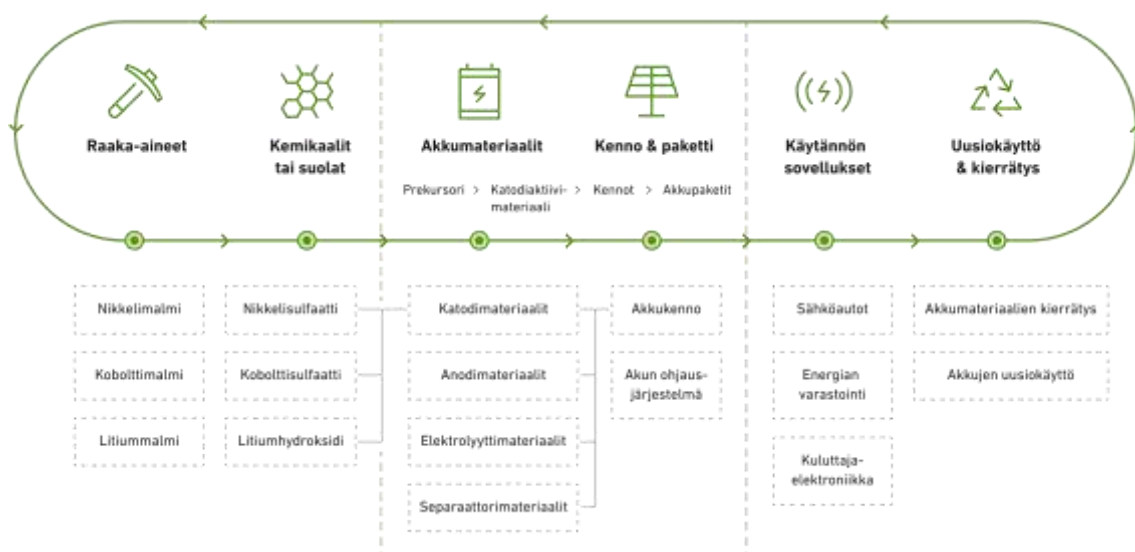
Hankkeen konkreettisia, akkustrategiatyötä tukevia toimenpiteitä ovat olleet:

- Säännölliset kansalliset yhteistyö- ja sidosryhmätapaamiset
- Kansallisen viestintäverkoston ylläpito ja tiedonjakaminen kansainvälisissä verkostoissa ja sosiaalisessa mediassa (LinkedIn, Researchgate-portaali)
- Kansainväliset ja kansalliset konferenssit ja seminaarit ja niihin liittyvät puheenvuorot
- T&K-osaamisen vahvistaminen, mm. uusien kansallisten (1-2) yhteistyöhankkeiden valmistaminen
- 1-2 uuden kv-hankkeen valmistelu

3. Akkukemian arvoketju – haasteet ja mahdollisuudet

3.1. Akkukemian arvoketju

Akkukemian arvoketju kattaa koko prosessin raaka-aineiden hankinnasta akkujen valmistukseen ja kierrätykseen. Suomessa akkukemian arvoketju (kuva 1) on kehittyvä ja kansainvälisesti merkittävä, erityisesti vastuullisuuden ja kiertotalouden näkökulmasta.



Kuva 1. Akkuarvoketju Suomessa (viite: FMG).

Keskeiset vaiheet akkukemian arvoketjussa:

- **Raaka-aineiden hankinta:** Litium, nikkeli ja koboltti ovat keskeisiä akkumateriaaleja, ja niiden louhinta ja jalostus ovat tärkeä osa arvoketjua. Uudet akkuteknologiat tuovat myös uusia metalleja osaksi raaka-aineketjua.
- **Kemikaalien tuotanto:** Akkukemikaalien valmistus on kriittinen vaihe, jossa raaka-aineet jalostetaan akkukäyttöön sopiviksi materiaaleiksi.
- **Katodi- ja anodimateriaalien tuotanto:** Näiden materiaalien kehitys vaikuttaa suoraan akkujen suorituskykyyn ja kestävyys.
- **Akkukennojen valmistus:** Akkukennojen tuotanto on keskeinen osa arvoketjua, ja Suomessa pyritään kehittämään kilpailukykyistä tuotantoa.
- **Kierrätys ja uudelleenkäyttö:** Akkujen kierrätys on tärkeä osa kestävästä kehityksestä, ja Suomessa panostetaan kiertotalousratkaisuihin.

Suomen akkustrategia pyrkii vahvistamaan akkukemian arvoketjua ja houkuttelemaan investointeja alalle.

3.2. Akkukemian vahvuudet Suomessa

Suomella on vahva asema akkukemian alalla, ja sen vahvuudet perustuvat useisiin keskeisiin tekijöihin:

- **Korkea osaaminen ja tutkimus:** Suomi panostaa akkukemian tutkimukseen ja kehitykseen, ja maassa toimii useita huippuyliopistoja ja tutkimuslaitoksia, kuten Oulun yliopisto ja Kokkolan yliopistokeskus Chydenius.
- **Vastuullisuus ja kestävä kehitys:** Suomi pyrkii edistämään hiilineutraalia sähköntuotantoa ja vastuullista akkukemikaalien valmistusta, mikä tekee siitä houkuttelevan kumppanin kansainvälisille toimijoille.
- **Investointien houkutteleva toimintaympäristö:** Suomen akkukemian ekosysteemi on kansainvälisesti näkyvä, mikä lisää investointeja, yritysten vetovoimaa ja työvoiman saatavuutta.
- **Kansainvälinen yhteistyö:** Suomi haluaa olla kansainvälisesti tunnustettu osaaja akkukemian arvoketjuissa ja tekee aktiivisesti yhteistyötä muiden maiden kanssa alan kehittämiseksi.

Suomen akkukemian kehitystä tukee myös kansallinen akkustrategia 2025, jonka tavoitteena on osaamisen laajentaminen, vastuullisuuden edistäminen ja kilpailukyvyyn vauhdittaminen

Suomessa akkukemian tutkimus keskittyy erityisesti seuraaviin alueisiin:

- **Litiumioniakkujen materiaalit ja kierrätys:** Oulun yliopisto, Aalto-yliopisto ja LUT yliopisto ovat mukana tutkimushankkeissa, kuten BATCircle2.0 ja BATCircle3.0, jotka keskittyvät akkumetallien louhintaan, akkukemikaalien jalostukseen ja kierrätykseen.
- **Kiertotalous ja vastuullisuus:** Akkukemikaalien valmistuksessa ja sekundääristen materiaalivirtojen hyödyntämisessä pyritään kehittämään kestäviä ratkaisuja, jotka tukevat hiilineutraalia sähköntuotantoa. Oulun yliopisto on mukana kolmessa kansainvälisessä akkukierrätyksen tutkimushankkeessa.
- **Innovatiiviset, uudet akkumateriaalit:** Suomessa tutkitaan uusia akkumateriaaleja, kuten natriumioniakkuja, uusia anodimateriaaleja, biomassan käyttöä osana elektrodimateriaalien valmistusta, sekä ratkaisuja, jotka parantavat akkujen kestävyyttä ja suorituskykyä.

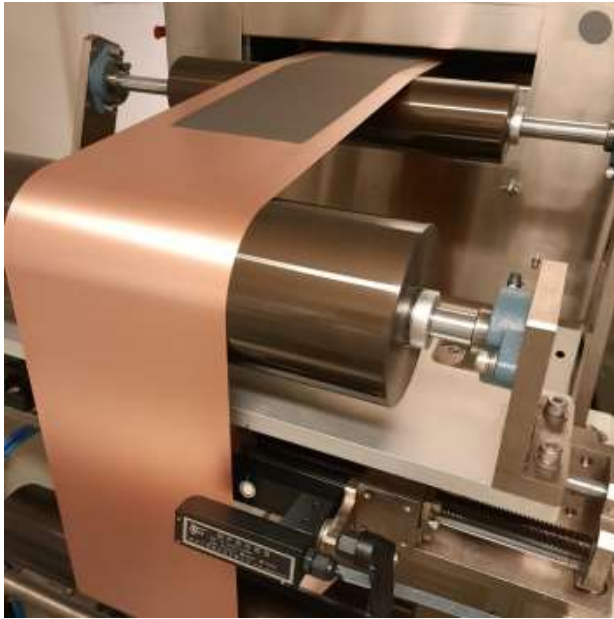
Akkukemian arvoketjussa kehitetään uusia palvelukonsepteja, jotka tukevat kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä sekä investointeja. Suomi on maailman kärkimaita litiumioniakkujen arvoketjussa, ja tutkimus tukee maan kilpailukykyä vihreässä siirtymässä.

3.3. Keskeiset tutkimukselliset haasteet akkuarvoketjussa

Akkukemian arvoketjussa on useita keskeisiä haasteita, jotka vaikuttavat alan kehitykseen ja kestävyYTEEN:

- **Raaka-aineiden saatavuus ja riippuvuus kriittisistä raaka-aineista:** Litiumin, koboltin ja grafiitin saatavuus on kriittinen tekijä, ja niiden hankintaan liittyy geopolittisia riskejä sekä ympäristövaikutuksia.
- **Kiertotalouden edistäminen:** Akkujen kierrätys ja materiaalien talteenotto ovat keskeisiä kestävän kehityksen tavoitteita, mutta nykyiset menetelmät, kuten pyro- ja hydrometallurgia, vaativat edelleen tutkimustyötä ja innovaatioita.
- **Kemialliset prosessit ja ympäristövaikutukset:** Akkumateriaalien valmistuksessa muodostuu sivutuotteita, kuten natriumsulfaattia, joiden ympäristövaikutukset on hallittava tehokkaasti.
- **Innovaatioiden ja investointien tarve:** Akkukemian ekosysteemin kansallinen ja kansainvälinen näkyvyys on tärkeää investointien houkuttelemiseksi ja alan kilpailukyvyn vahvistamiseksi.
- **Regulaatio ja vastuullisuus:** EU:n CRMA-asetus pyrkii turvaamaan kriittisten raaka-aineiden saatavuuden ja vähentämään riippuvuutta tuontiraaka-aineista, mutta sen käytännön toteutus vaatii edelleen kehitystä.

Suomi on aktiivisesti mukana kehittämässä ratkaisuja näihin haasteisiin, ja esimerkiksi BATCircle3.0-projekti pyrkii edistämään akkumateriaalien kierrätystä ja kestävä kehitystä



Kuva 2. Kennon valmistukseen liittyvää teollista liiketoimintaa ei ole. Kuvassa anodimateriaalin valmistuksessa käytettävä roll-to-roll laitteisto.

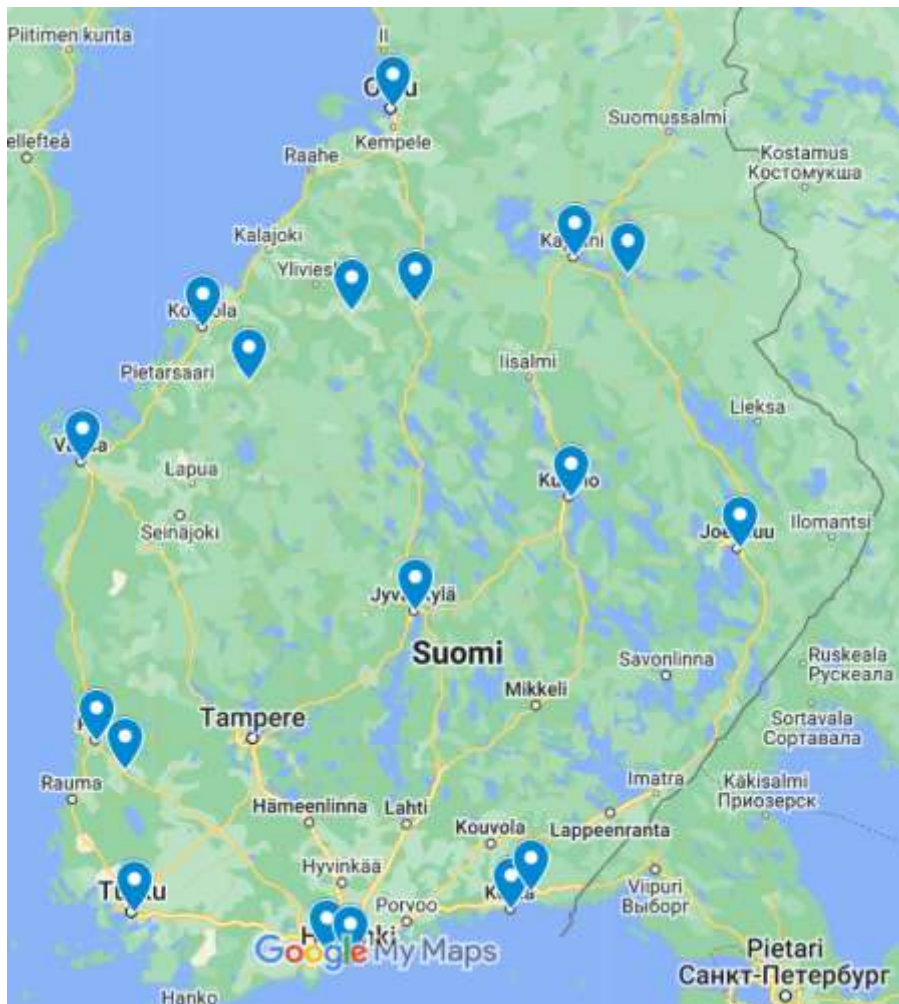
Akkukemian tulevaisuus näyttää lupaavalta, ja kehityssuunnat keskittyvät erityisesti seuraaviin innovaatioihin:

- **Uudet katodimateriaalit:** Perinteisten litiumioniakkujen katodimateriaalit, kuten nikkeli ja koboltti, ovat kalliita ja ympäristölle haitallisia. Tutkijat kehittävät uusia materiaaleja, kuten DRX-kivisuoloja, jotka voivat tarjota saman tai paremman energiatiheyden ilman näitä kriittisiä metalleja.
- **Solid-state-akut:** Kiinteäelektrolyyttiset akut ovat yksi merkittävimmistä tulevaisuuden teknologioista, sillä ne voivat parantaa akkujen turvallisuutta, kestävyyttä ja energiatiheyttä.
- **Natriumioniakut:** Litiumin saatavuus ja hinta ovat haasteita, joten natriumioniakut voivat tarjota edullisemman ja kestävämmän vaihtoehdon erityisesti sähköautoille. Natriumioniakut tuleekin nähdä litiumioniakuille rinnakkaisena, ei korvaavana teknologiana.
- **Kiertotalous ja kierrätys:** Akkujen kierrätysmenetelmät kehittyvät, jotta voidaan vähentää raaka-aineiden louhintaa ja edistää kestävä kehitystä. Tältä osin erityisesti akkujen mekaaniseen kierrätykseen liittyvää tutkimusta tulisi vahvistaa.
- **Akkuarvoketjuun liittyvät ympäristökysymykset:** Akkuarvoketjuun liittyy useita ympäristönäkökulmia, joihin etsitään myös tutkimuksellisia ratkaisuja. Keskeisimmät näistä ovat sulfaattipohjaisissa prosesseissa muodostuva natriumsulfaatti sekä kennon valmistuksessa käytettävät haitalliset, jopa toksiset liuottimet sekä fluoripohjaiset kemikaalit.

4. Kansallinen akkukemian tutkimusverkosto

4.1. Verkoston ja tutkimusosaamisen kuvaus

Hankkeen myötä on syntynyt vakaa pohja akkukemian kärkiosaamisen koordinoitulle kehittämiselle ja profiloitumiselle. Hankkeessa mukana olevat innokaupungit (ks. Kuva 3) ovat erikoistuneet toisiaan tukevasti ja kansallinen yhteistyö akkukemian alalla on vahvaa. Yhteistyö on synnyttänyt uusia innovaatioita ja edistänyt uusien osaajien etabloitumista alan teollisuuteen.



Kuva 3. Akkukemian temaattisen vetovastuuhankkeen innokaupunkien verkosto (tutkimustoimijat ja avainyritykset).

Akkukemian alan koordinaatioryhmän toiminta on jatkuvaa ja säännöllistä. Koordinaatioryhmä koostuu jo olemassa olevien alueellisten osaamiskeskittymien sekä ko. alueita edustavien kaupunkien edustajista.

Hankkeessa on myös tunnistettu tyypilliset osaamisvahvuudet akkukemian arvoketjussa eri innokaupunkien osalta:

- Kokkola: OY, JY, GTK, yritykset (9) **Akkukemia, Akkumateriaalien valmistus**
- Jyväskylä: JY, yritykset (2) **Kiertotalous, REE-metallit talteenotto**
- Lappeenranta: LUT, Kotka-Hamina (yritykset 3) **Erotusteknologiat akkuarvoketjussa**
- Pori-Harjavalta: SAMK (yritykset 5) **Akkukierrätys, Akkumetallien valmistus**
- Turku: ÅA, TY **Anodimateriaalit/biomassa**
- Kuopio: UEF, GTK (yritykset 1) **Anodimateriaalit/biomassa**
- Vaasa: VY (yritykset 3), **Akkujärjestelmät**

Hankkeen vaikutuksesta alueellisten osaamiskeskittymien tarjoama elinkeinoelämälle on laaja edistäen samalla toimijoiden kansallista ja kansainvälistä näkyvyyttä ja houkuttelevuutta myös investointien osalta.

Tämä hanke vahvistaa omalta osaltaan Suomen roolia edelläkävijänä kestävässä akkutuotannossa ja akkujen kierrättämisessä sekä edistää ekologisesti kestävästä sähköisen liikenteen ja vaihtoehtoisen akkuteknologian tutkimusta ja kehitystä.

4.2. Kansallisen verkoston yhteistyön tulokset

TP1 osalta hankkeessa valmisteltiin useita kansallisia yhteishankkeita, joita toteutettiin erillissrahoituksella. Keskeisimmät hankekokonaisuudet olivat:

BATCircle3.0 (2024-2027) on suomalainen tutkimus- ja kehityshanke, joka keskittyy akkumateriaalien jalostukseen ja akkujen kierrätykseen. Se on jatkoa aiemmille BATCircle-hankkeille ja sitä koordinoi Aalto-yliopisto. Hanke on osa Business Finlandin Hydrogen & Batteries – Dual Helix of Decarbonization -ohjelmaa. BATCircle3.0:n keskeiset tavoitteet ovat 1) Kehittää seuraavan sukupolven akkukemioita ja karakterisointimenetelmiä, 2) Parantaa akkumateriaalien kiertoa ja mahdollistaa myös sellaisten materiaalien talteenotto, joita ei nykyisin kierrätetä, 3) Vähentää riippuvuutta kriittisistä raaka-aineista, 4) Tukea Suomen ja Euroopan kilpailukykyä akkuarvoketjussa ja 5) Ymmärtää tulevaisuuden akkujätevirtojen kierrätettävyyttä, mukaan lukien epäpuhtauksien vaikutukset prosessointiin.

BATCircle3.0 vastaa kasvavaan akkujen kysyntään ja tukee vihreää siirtymää kehittämällä kestäväää ja tehokasta kiertotaloutta akkujen osalta. Se yhdistää tutkimuksen ja teollisuuden osaamisen ja tähtää kansainvälisesti merkittäviin innovaatioihin. Business Finland myönsi hankkeelle 13,4 miljoonaa euroa. Innokaupunkien verkostosta mukana ovat olleet Kokkola (Oulun yliopisto), Lappeenranta (LUT) ja Kuopio (UEF). Lisäksi verkostossa on mukana yrityksiä Kokkolasta ja Pori-Harjavalta alueelta, missä keskeisimmät akkukemian tutkimusverkoston yritykset sijaitsevat.

Teknolomiteollisuuden 100-vuotissäätiön Tulevaisuuden tekijät 2024-rahoitusta myönnettiin Oulun yliopistolle, professori Ulla Lassi 500 000 euroa, yhdessä **Anna Lähteen** (Itä-Suomen yliopisto, Kuopio) kanssa. Hanke **NovelSusMat** kehittää tehokkaita elektrodimateriaaleja energian varastointiin. Sen tavoitteena on vastata liikenteen sähköistymisen ja kasvavan energian varastointitarpeen tuomiin uusiin vaatimuksiin akkumateriaaleille. Hanke edistää akkuihin liittyvän arvoketjun teollisuuden uudistumista ja luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Hankerahoitus on vuosille 2025-2027.

Muita akkukemian teemaan liittyviä kansallisia hankkeita, joita valmisteltiin ja jotka saivat myönteisen rahoituspäätöksen: EKOAKKU, BATTCHEM, AKILIT ja BATTEdu. Innokaupunkien osalta näihin osallistui useita paikkakuntia (Vaasa, Turku, Pori, Kokkola) ja eri henkilöitä, kun tämän hankkeen vastuuhenkilöt. Tämän vuoksi nämä on mainittu indikaattoritiedoissa myös Centrian osalta.

Oulun yliopiston tutkijat osallistuivat myös kansallisiin yhteisjulkaisuihin (tarkemmin kohdassa 6), alueellisiin ja kansallisiin investointihankkeiden toteutuksiin eri rooleissa, pääosin asiantuntijoina. Näissä tehtiin yhteistyötä Kokkolan kaupungin ja Kosekin kanssa. Osa näistä hankkeista ei ole vielä julkisia.

5. Kansainväliset akkukemian tutkimusverkostot

5.1. EERA

European Energy Research Alliance (EERA), <https://www.eera-set.eu/> on euroopalainen tutkimusallianssi, joka kokoaa yhteen yliopistoja ja tutkimuslaitoksia, jotka työskentelevät vähähiilisten energiateknologioiden ja kestäväen energiasiirtymän parissa. EERA:n tavoitteena on tukea Euroopan ilmastotavoitteita ja edistää innovaatioita energijärjestelmissä. Oulun yliopisto ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto ovat EERAn jäseniä.

EERA toteuttaa useita alaohjelmia (joint program), joissa JP ES -aktiteetteihin on osallistuttu projektin toteutuksen aikana: [EERA Joint Programme Energy Storage - Home](#)

5.2. Battery 2030+ flagship

Battery 2030+ <https://battery2030.eu/> on Euroopan laajuinen tutkimusaloite, joka keskittyy tulevaisuuden kestävien akkujen kehittämiseen. Se on osa EU:n Horizon Europe -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmaa ja toimii niin sanottuna "flagship"-hankkeena, eli lippulaivana, akkututkimuksen alalla. Battery 2030+ tukee Euroopan vihreän siirtymän tavoitteita ja pyrkii varmistamaan, että Euroopalla on strateginen autonomia akkuteknologioissa, erityisesti sähköajoneuvojen ja uusiutuvan energian varastoinnin kannalta.

Battery 2030+ pyrkii:

- Kehittämään älykkäitä ja kestäviä akkuja, jotka ovat turvallisia, pitkäikäisiä ja ympäristöystävällisiä.
- Nopeuttamaan uusien materiaalien ja akkurakenteiden löytämistä hyödyntämällä tekoälyä ja mallinnusta.
- Integroimaan älytoimintoja akkuihin, kuten itsediagnostiikkaa ja itsensä parantavia ominaisuuksia.
- Yhdistämään eri tieteenalat (kemia, materiaalitiede, tekoäly, elektroniikka) yhteiseen tutkimusstrategiaan.

Battery 2030+ osalta kolme keskeistä tutkimusteemaa:

1. Materiaalien ja rajapintojen nopeampi kehittäminen ja tunnistaminen (Materials Acceleration Platform)
2. Älytoimintojen integrointi akkuihin (Battery Interface Genome and Smart functionalities)

3. Poikkileikkaavat tutkimusalueet, kuten kiertotalous ja turvallisuus

Battery 2030+ järjesti seminaarisarjan, jossa esiteltiin eurooppalaista akkututkimusta. Oulun yliopisto esitteli ko. seminaarissa Suomen kansallista tutkimusta. Tarkemmin:

Connect to Power up! A Series of Regional R&D Ecosystem Workshops - Battery 2030+



5.3. BEPA (Batteries European Partnership)

BEPA (Batteries European Partnership Association) eli **Euroopan akkujen kumppanuusyhdistys** on eurooppalainen teollisuuden, tutkimuslaitosten ja muiden sidosryhmien muodostama yhdistys, joka tukee akkualan tutkimusta ja innovaatioita Euroopassa. Se toimii erityisesti Batteries Europe -kumppanuuden ja Horizon Europe -ohjelman puitteissa. <https://bepassociation.eu/>

BEPA:n tavoitteet:

- Rakentaa maailmanluokan akkuihin keskittyvä innovaatiokeskittymä Eurooppaan vuoteen 2030 mennessä
- Edistää kilpailukykyistä, kestäväää ja kiertotalouteen perustuvaa eurooppalaista akkuketjua
- Tukea siirtymää kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa, erityisesti sähköisen liikenteen ja uusiutuvan energian varastoinnin kautta

BEPA koordinoi ja yhdistää teollisuuden, tutkimuksen ja julkisen sektorin toimijoita. BEPA toimii myös linkkinä EU:n rahoitusohjelmien ja akkualan toimijoiden välillä. Sen tavoitteena on tukea strategista tutkimus- ja innovaatio-ohjelmaa (SRIA), joka ohjaa EU:n akkututkimuksen painopisteitä.

6. Projektin viestintä

Projektin viestinnällisiä toimia toteutettiin pääosin koordinaattorin toimesta, mutta Oulun yliopisto on osallistunut hankehaastatteluihin ja tieteelliseen viestintään.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Akkukemian vetovastuuhanke

Kansallinen akkustrategia 2025 pohjautuu ja Pirkanmaan liiton rahoittama hanke toteuttaa Kokkolan alueen innovaatiotoiminnan ekosysteemisopimusta, jonka strategiset painopistealueet ovat akkukemia -ekosysteemi sekä kiertotalous ja teollisuutta tukevat älykkäät ratkaisut.

Hanke kohdentuu Kokkolan lisäksi olevien kaupunkiseutujen, Vaasa, Pori, Turku, Lappeenranta, Jyväskylä, Kuopio, teknisen liiketoiminnan ja tutkimuksen vahvuusalueille. Hankkeessa kehitetään akkukemian alan toimijoiden välillä kansallista yhteistyötä ja pyritään ratkaisemaan yhteisesti tunnistettuja alan haasteita, missä hyödynnetään tehokkaasti ja laaja-alaisesti alueellisia osaajaresursseja sekä vahvistetaan alueellista erikoistamista. Samalla avataan mahdollisuuksia laajempaan kansainväliseen yhteistyöhön, edistetään vientiteollisuutta sekä mahdollistetaan uusia investointeja Suomeen ja Suomessa.

Hankkeen nimi: Akkukemian temaatinnainen vetovastuuhanke
Kesto: 1.8.2023–31.7.2025
Kustannusarvio: 259 188 €
EU- ja valtion osuus: 194 390 €

Kokkolan kaupungin koordinoiman hankealueen sisältö jakautuu kolmeen toimintakokonaisuuteen, joista sisällöllisellä asiantuntemuksella vastaavat Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuskeskus toimiva Oulun yliopisto sekä Centria-ammattikorkeakoulu Oy ja Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä.

Lisätiedot: <https://www.kokkola.fi/tyo-ja-yrittaminen/akkukemian-vetovastuuhanke/>









[Linkki projektiin:](#)

Projektit — Kokkolan yliopistokeskus Chydenius

Oulun yliopiston tutkimusryhmä julkaisee vuosittain noin 80 tutkimusjulkaisua, pääosin eri projektien kautta. Tämän hankkeen päätavoite ei ollut julkaisuyhteistyö, mutta hankkeen kautta syntyi uutta yhteistyötä innokaupunkien tutkijoiden välille.

Innokaupunkiyhteistyössä valmistuneet tieteelliset julkaisut:

Ahmed, Humna; Simoes dos Reis, Glaydson; Molaiyan, Palanivel; Lähde, Anna; Lassi, Ulla, 2025, Silicon/carbon composite anode materials for lithium-ion batteries: Materials design and synthesis, current state, progress, and future perspectives, *Progress in energy*, 7, 2, 022003, DOI: 10.1088/2516-1083/ada90f

Rostami, Hossein; Valio, Johanna; Tynjälä, Pekka; Lassi, Ulla; Suominen, Pekka, 2024, Life Cycle of LiFePO₄ Batteries: Production, Recycling, and Market Trends, *Chem-PhysChem*, e202400459, DOI: 10.1002/cphc.202400459

Rostami, Hossein; Valio, Johanna; Suominen, Pekka; Tynjälä, Pekka; Lassi, Ulla, 2024, Advancements in cathode technology, recycling strategies, and market dynamics: A comprehensive review of sodium ion batteries, *Chemical engineering journal*, 495, 153471, DOI: 10.1016/j.cej.2024.153471

Lähde, Anna; Välikangas, Juho; Meščeriakovas, Arūnas; Karhunen, Tommi; Meščeriakovė, Sara-Maaria; Sippula, Olli; Leinonen, Seppo; Lassi, Ulla; Jokiniemi, Jorma, 2024, *Journal of materials research*, 39, 944-954, DOI: 10.1557/s43578-024-01282-z

Osa projektin näkyvyyttä littyi ja liittyy myös vuosittaiseen Kokkola Material Week-tapahtumaan. Oulun yliopisto on yksi tapahtuman toteuttajista GeoKokkolan ja ReKokkolan osalta.

7. Yhteenveto

Oulun yliopiston koordinoiman toimenpide TP1 osalta projektin keskeisimmät tulokset olivat:

- Tutkimusverkosto (hankeindikaattori)
- 8 valmisteltua kansallista tutkimushanketta innokaupunkiverkoston toimijoiden kesken, joista 6 rahoitettiin (hankeindikaattori, joka toteutui)
- 6 valmisteltua kansainvälistä tutkimushanketta, joista 4 rahoitettiin
- Rahoitettuja hankkeita olivat mm. Horizon Europe/SAFELOOP, Horizon Europe/SPRINT, M.ERANET/3Interfaces ja M.ERANET/GENSIB
- Tutkimusyhteistyötä ja tutkimusjulkaisuja useiden innokaupunkien toimijoiden kanssa
- Tunnistettu alueellinen osaamisprofiili kansallisten avaintoimijoiden välillä, jota tulisi vahvistaa vaikuttavuuden vahvistamiseksi
- KV-verkoston aktiviteettien lisääntyminen, mm. BEPA ja Battery2030 verkostot





Ulla Lassi
Pekka Tynjälä

etunimi.sukunimi@oulu.fi

Oulun yliopisto

**OULUN
YLIOPISTO**