Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen temaattisen vetovastuuhankkeen loppuseminaari

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

temaattisen vetovastuuhankkeen loppuseminaari 10.9.2025, Lappeenrannan Kaupungintalo, Venla

Ohjelma:

13:30–13:40 Tervetuloa & päivän agenda – *Eeva Lähdesmäki, LUT Yliopisto*

13:40–13:50 Lappeenrannan kaupungin tervehdys – *Ding Ma, Lappeenrannan kaupungin Elinvoimajohtaja, projektin ohjausryhmän pj*

13:50–14:10 Suomen asema vihreässä sähköistymisessä ja vetytaloudessa – *Jukka Ruusunen*, *teollisuusprofessori, LUT Yliopisto*

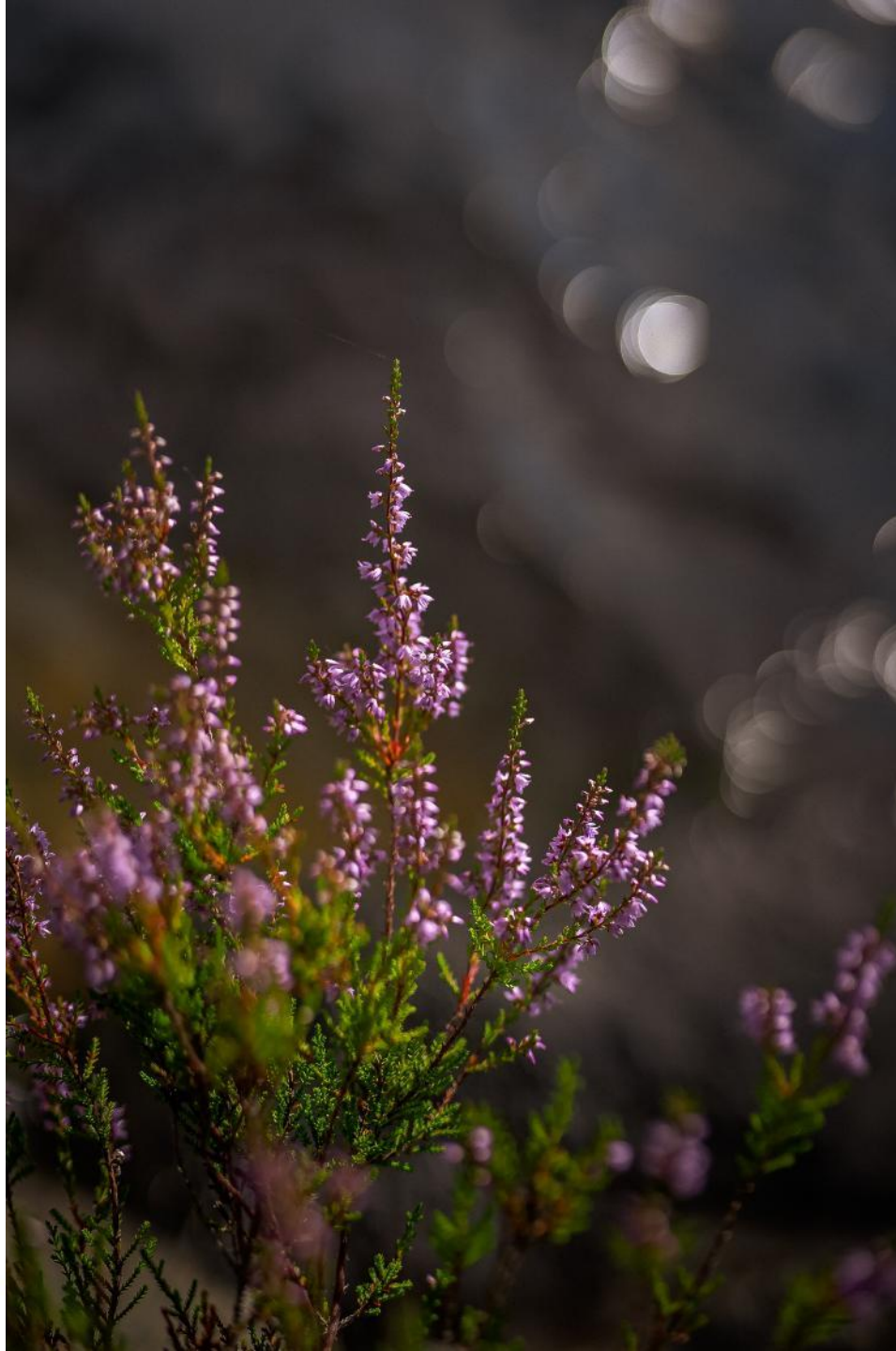
14:10–14:50 Projektin yhteenveto & työpakettien tulokset – *Eeva Lähdesmäki, Teemu Tuomisalo ja Jenna Ruokonen*, *LUT Yliopisto*

- Tieteentekijöiden tiekartta
- Tieteestä käytäntöön
- Vetytalouden ekosysteemi – yhteistyö, disseminaatio ja kansallinen näkökulma

14:50–15:05 Rahoittajan puheenvuoro: Vetovastuuhankkeet ja seuraavat askeleet – *Riina Niemi, Pirkanmaan liitto*

15:05–15:15 Yhteenveto & päätössanat – *Petteri Laaksonen, tutkimusjohtaja, LUT Yliopisto*

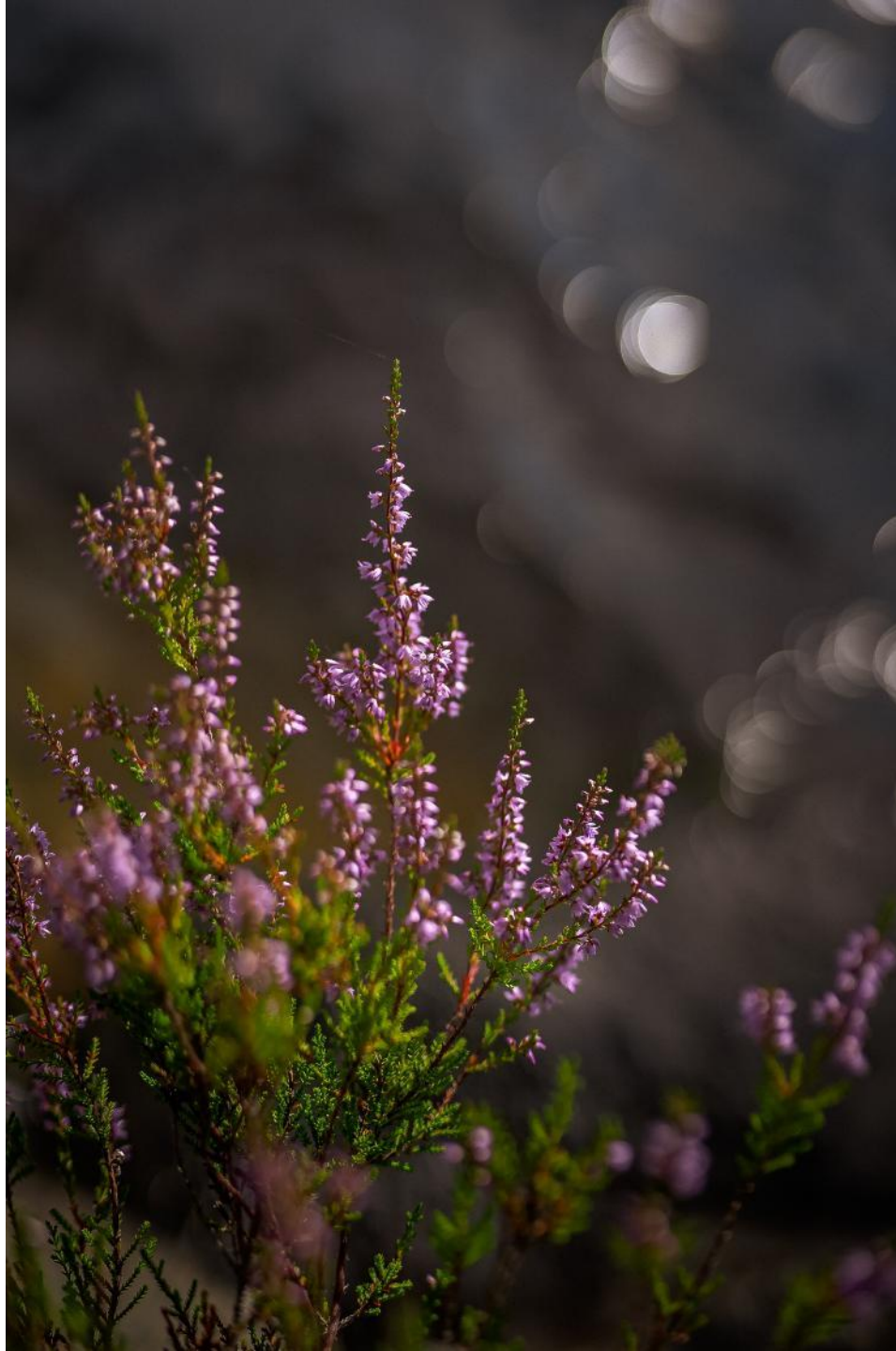
15:15–15:30 Verkostoituminen & kahvitarjoilu



LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen temaattinen vetovastuuhanke

- Vetovastuuhankkeet perustuvat kaupunkien välisiin ekosysteemisopimuksiin ja kaupunkien kärkiosaamiseen
- Hankkeet kokoavat kaupunkien vahvuuksia yhteen
- Tavoitteena: osaamisverkostot, hyvien käytäntöjen leviäminen, kansainvälinen yhteistyö ja investointien edistäminen
- 2023 käynnistyi 6 vetovastuuhanketta, joista yksi oli Vihreän sähköistymisen kansallinen ekosysteemi hanke.



LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

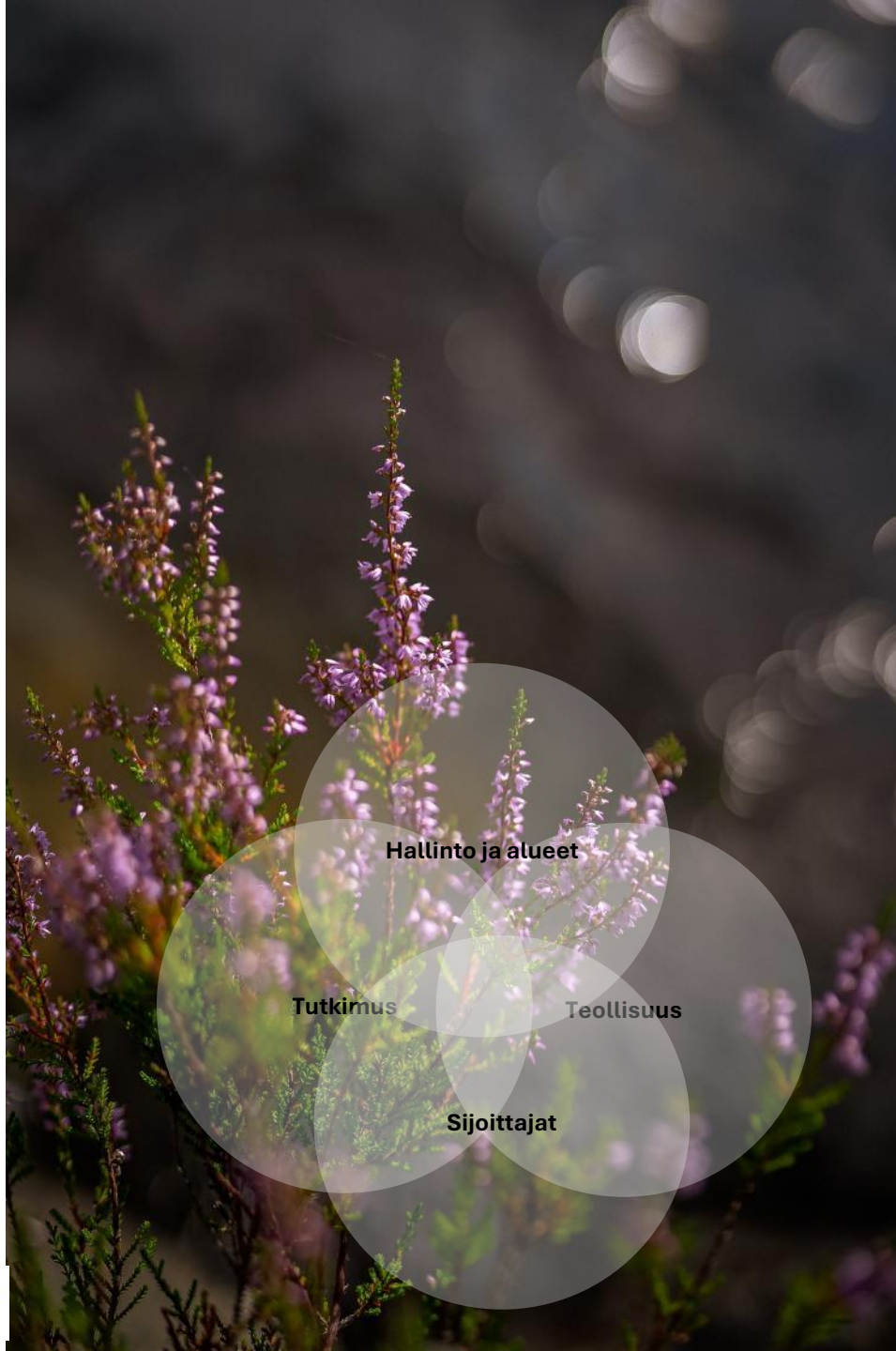
Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Projekti tavoite on vähentää investointiriskejä ja nopeuttaa vihreän sähköistymisen kehitystä ja siten parantaa Suomen kilpailukykyä

Tieteentekijöiden tiekartta

Tieteestä käytäntöön

Tiedon jakaminen



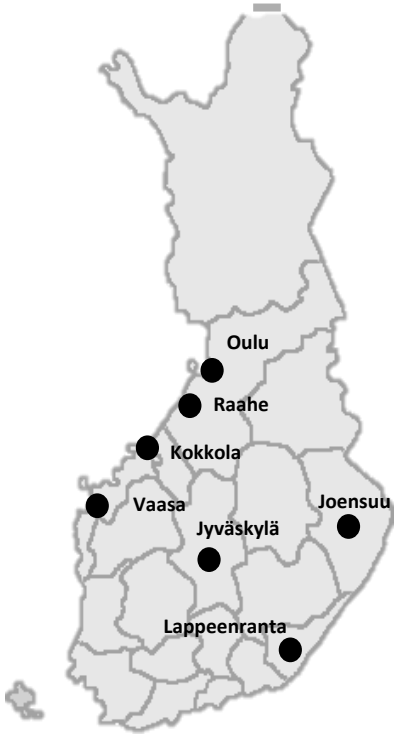
LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

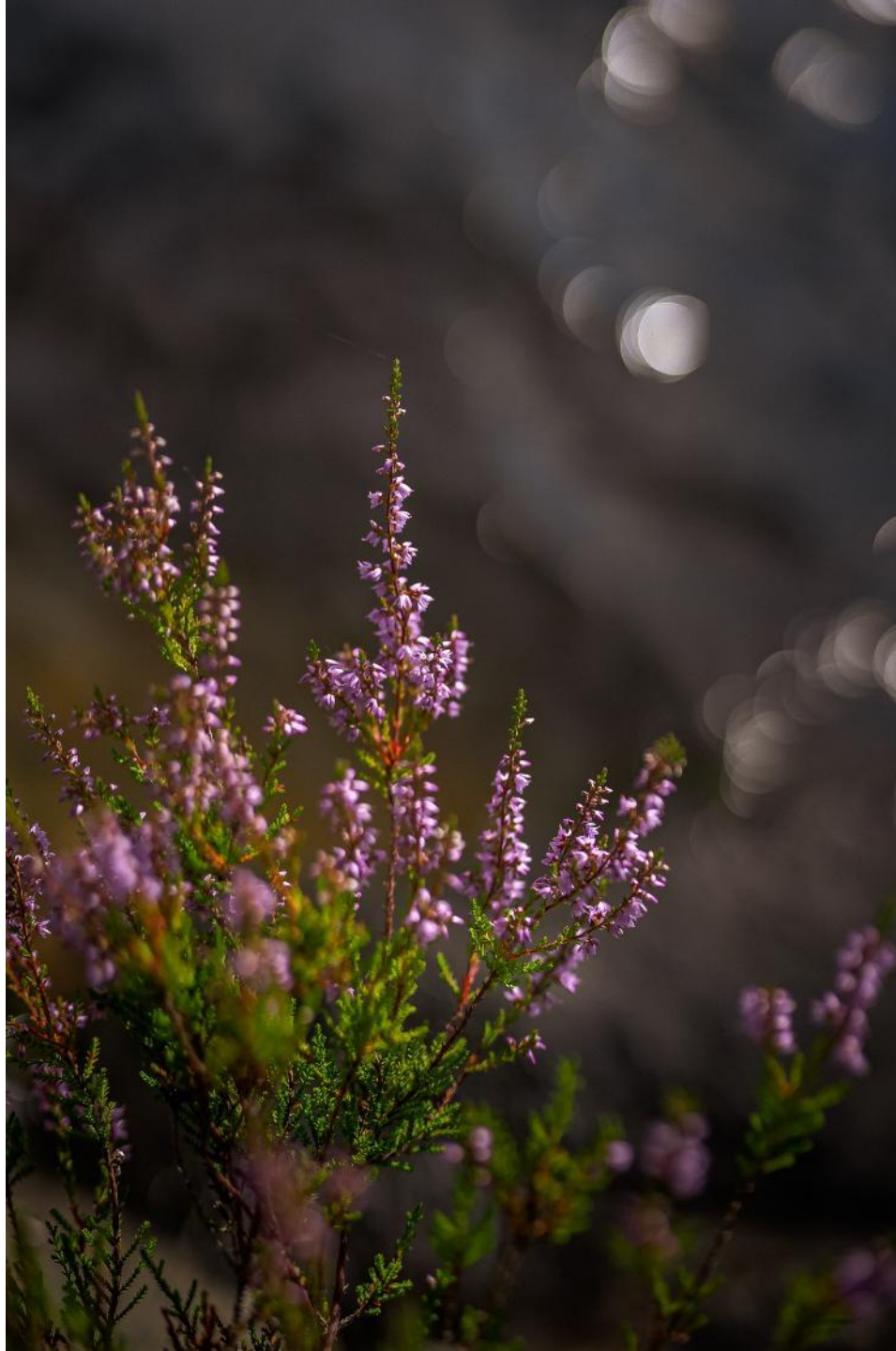
Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Toimintalinja: 1. Innovatiivinen Suomi
Erityistavoite: 1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen

Budjetti:
LUT yliopisto: 582 892 €,
Oulun yliopisto: 85 002€

Toteutusaika:
LUT 1.1.2023 – 30.9.2025
Oulu 1.1.2023 – 30.6.2025





LUT University · Oulun yliopisto · innocities · PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION · Euroopan unionin osarahoittama

Lappeenrannan kaupungin tervehdys – *Ding Ma, Lappeenrannan kaupungin Elinvoimajohtaja, projektin ohjausryhmän pj*

CITY OF LAPPEENRANTA

Ding Ma
Head of Economic Development
10.09.2025

LAPPEENRANTA

THE PAST.

THE PRESENT.

YEAR 2022 FORCED CHANGE

- Cross-border trade and Russian tourists played an important role in the regional economy before
- First hits the COVID-19 pandemia
- As the COVID-19 pandemic ended, there were expectations that the tourism and trade with neighbor would “normalize”
- Russia’s attack on Ukraine in February 2022 shattered hopes for the revival of cross-border trade and the return of Russian tourists
- Cross-border traffic was completely shut down1.8 million tourists and 300 million euros disappeared permanently
- Public image ratings were also very unflattering
- A new direction had to be found

ETELÄ-SAIMAA

Rajakauppa hyytyi, mutta Laplandia-Marketin Mohamad Darwich ei ole luovuttamassa – Loppukesästä lappeenrantalaisille saattaa tulla jotain uutta tarjolle

Mohamad Darwich on kokenut venäläisten ostosmatkailun nousun ja laskun. Hän uskoo aikojen paranevan ennen pitkää.

mtv uutiset 13 °C Helsinki

"Menetämme vajaan miljoona euroa päivässä" – Etelä-Karjalassa venäläisturistien poissaolo näkyy karulla tavalla

ETELÄ-SAIMAA

"Imatran tulevaisuus muuttui hetkessä," Anna Helminen arvioi Venäjän aloittaman sodan vaikutuksia – Ari Lindeman ei näe välitöntä tarvetta reagoinnille

Lappeenrannassa valmistellaan jo kaupungin Venäjä-yhteistyön katkaisemista. Imatralla tällaisesta ei ole puhuttu, mutta Anna Helminen hoputtaa keskustelua asiasta.

Anu Pakarinen
28.2.2022 18:43

HELSINGIN SANOMAT

Tämä Ukrainan tapahtumista tiedetään

Venäjän hyökkäys | Ukrainan viranomaiset ovat vahvistaneet, että Venäjän joukot ovat saapuneet Kiovaan. Ukrainan presidentti Volodymyr Zelenskyi kutsui Putinin neuvottelemaan tilanteesta.

Tommi Hannula HS, Elina Väntönen HS
24.2.2022 6:41 | Päivitetty 25.2.2022 17:25

KOTIMAA

Suomen rajakaupunkien ahdinko: Sota oli viimeinen niitti – ”Menetämme miljoona euroa päivässä”

Etelä-Karjalassa ehdittiin talvella elätellä toiveita paluusta normaaliin. Sitten alkoi sota.

Johannes Hurmas
13.6.2022 7:15

Lappeenranta listens and evolves

- We reflected on what we are genuinely good at, where to focus, and how to develop our own operations
- Special attention was paid to how we meet and treat businesses
- Image ratings have improved
- **Interest in Lappeenranta has increased – especially among actors involved in green transition projects**

HELSINGIN SANOMAT Asiakaspalvelu

Etusivu

71% F

JUUR peru

Su

MERUS POWER

One of Finland's largest energy storage facilities commissioned in Lappeenranta – Merus Power's EUR 15 million delivery completed

16.5.2025 16:15:00 EEST | Merus Power Oyj | Press release

Share

odotus päättyy: Fazer ava

eenrantaan jo ensi kesänä

Lappeenrannan kaupunki kutsuu

Linnoituksen alueen kehittämistä.

Lappeenrannan

elema

sai sin

Danfoss Editron va

taa yhtiölle moderr

Danfoss ENGINEERING TOMORROW

Home page – Tietoja Danfossista – Uutiset

Danfoss Editron and Lappeenrannan Yritystila agree on the construction of a new production facility in Lappeenranta

keskiviikko 19. maaliskuuta 2025

March 19, 2025

Danfoss Editron Oy and Lappeenrannan Yritystila Oy have signed an agreement under which Lappeenrannan Yritystila will build and lease a new production and office building for Danfoss Editron in Lappeenranta. Construction of the state-of-the-art, carbon-neutral plant will start in August 2025 and will be completed for Danfoss Editron's use by the end of 2026.

Dan

uu

sat

Lappe

Danfoss Editron solmivat yhteistyösop

yhtiön uuden tehtaan rakentamiseen.

Polarnode is preparing a significant data center investment in Lappeenranta – The company aims to ground the data center value chain tighter to Finland

7.4.2025

Finnish data center project development company Polarnode Oy and the City of Lappeenranta have agreed on a cooperation agreement, during which

yhteisöiltä

Business Lappeenranta REGION | BUSINESS IMATRA REGION

15.5.2025 | REGIONAL DEVELOPMENT

Economic Survey: Lappeenranta's Image Has Clearly Improved Since Last Year

Lappeenranta's image has significantly improved, climbing 26 positions in a regional development survey, with notable gains in business-friendliness and traffic connections.

Lappeenranta paransi asemiaan huomattavasti yrity simagotutkimuksessa: pohjamudista keskiarvon yläpuolelle

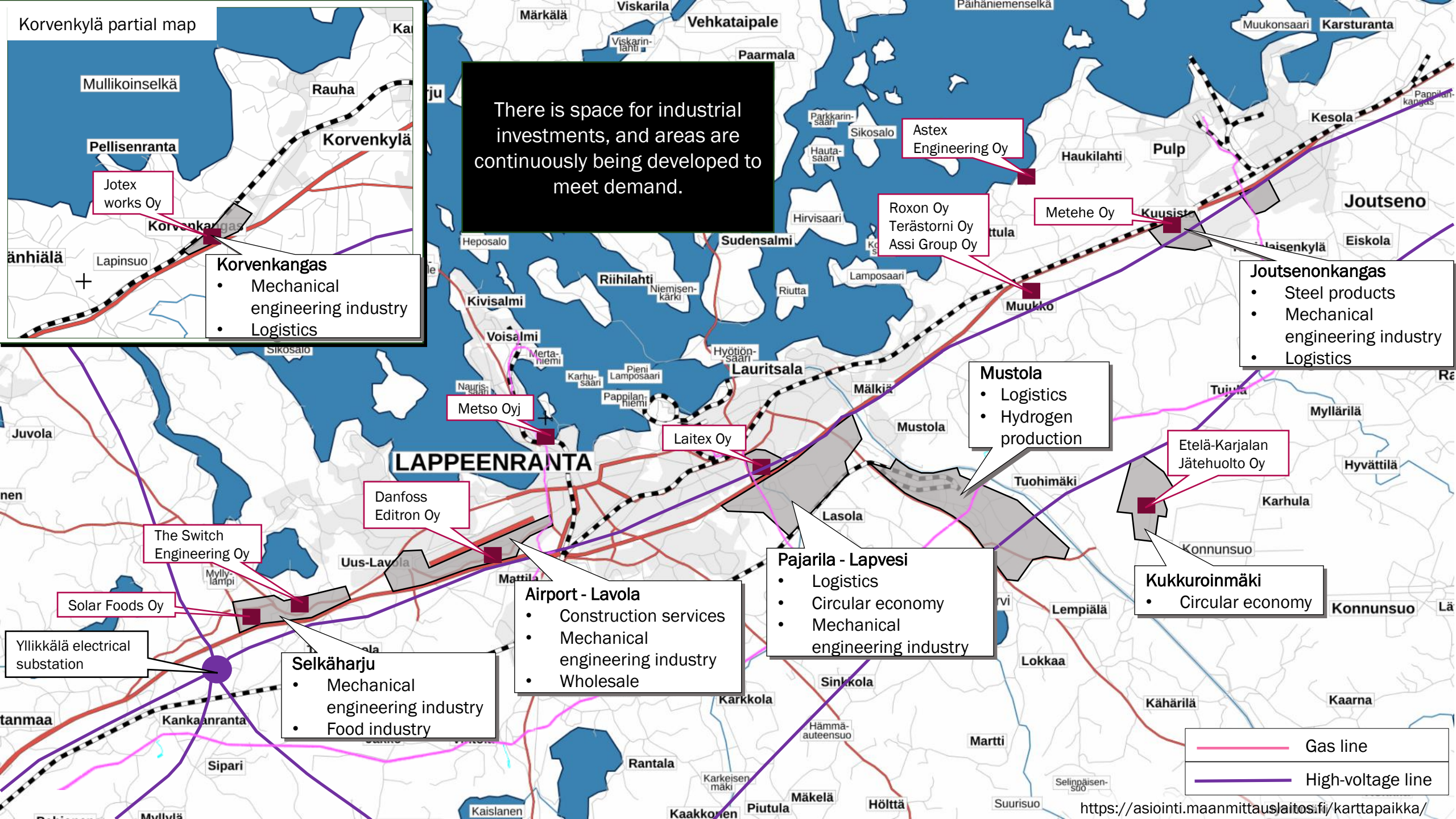
Lappeenrannan nousu Taloustutkimuksen toteuttamassa imagotut on tapahtunut vauhdilla.

LAPPEENRA

MTV UUTISET – STT

että se poistui alemmin julkistamansa tendas

entisestään.



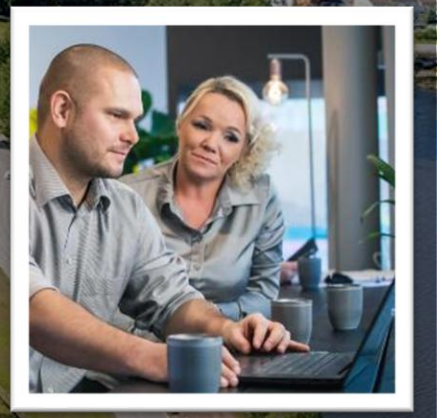
https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/

VISION

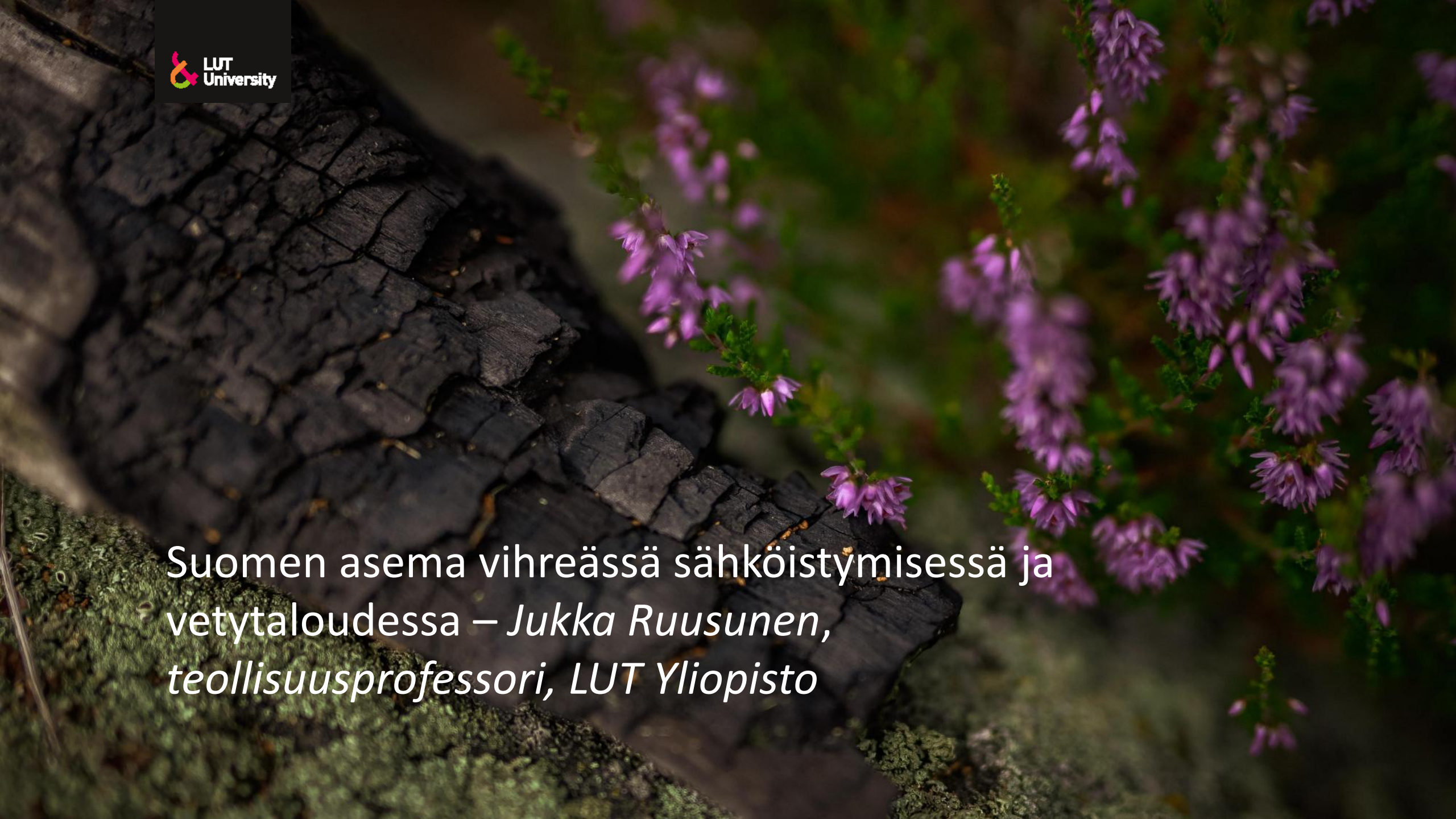
Sustainable success stories

VALUES

Bravely, together, with eyes on the future



LAPPEENRANNAN KAUPUNKI



Suomen asema vihreässä sähköistymisessä ja vetytaloudessa – *Jukka Ruusunen, teollisuusprofessori, LUT Yliopisto*

SUOMEN ASEMA VIHREÄSSÄ SÄHKÖISTYMISESSÄ JA VETYTALOUDESSA

Vihreän sähköistymisen temaattisen vetovastuuhankkeen loppuseminaari, Lappeenranta 10.9.2025

Jukka Ruusunen, Teollisuusprofessori, LUT

Ilmastonmuutoksen torjunta - eroon fossiilisista polttoaineista ja raaka-aineista

Sähköistäminen

Sektori-integraatio

- Euroopan Unioni: Green Deal, Fit for 55, RePowerEU
- Suomi: Hiilineutraalisuus 2035

- Teollisuus, lämmitys, liikenne
- Päästötön tuotanto ja sähköverkot

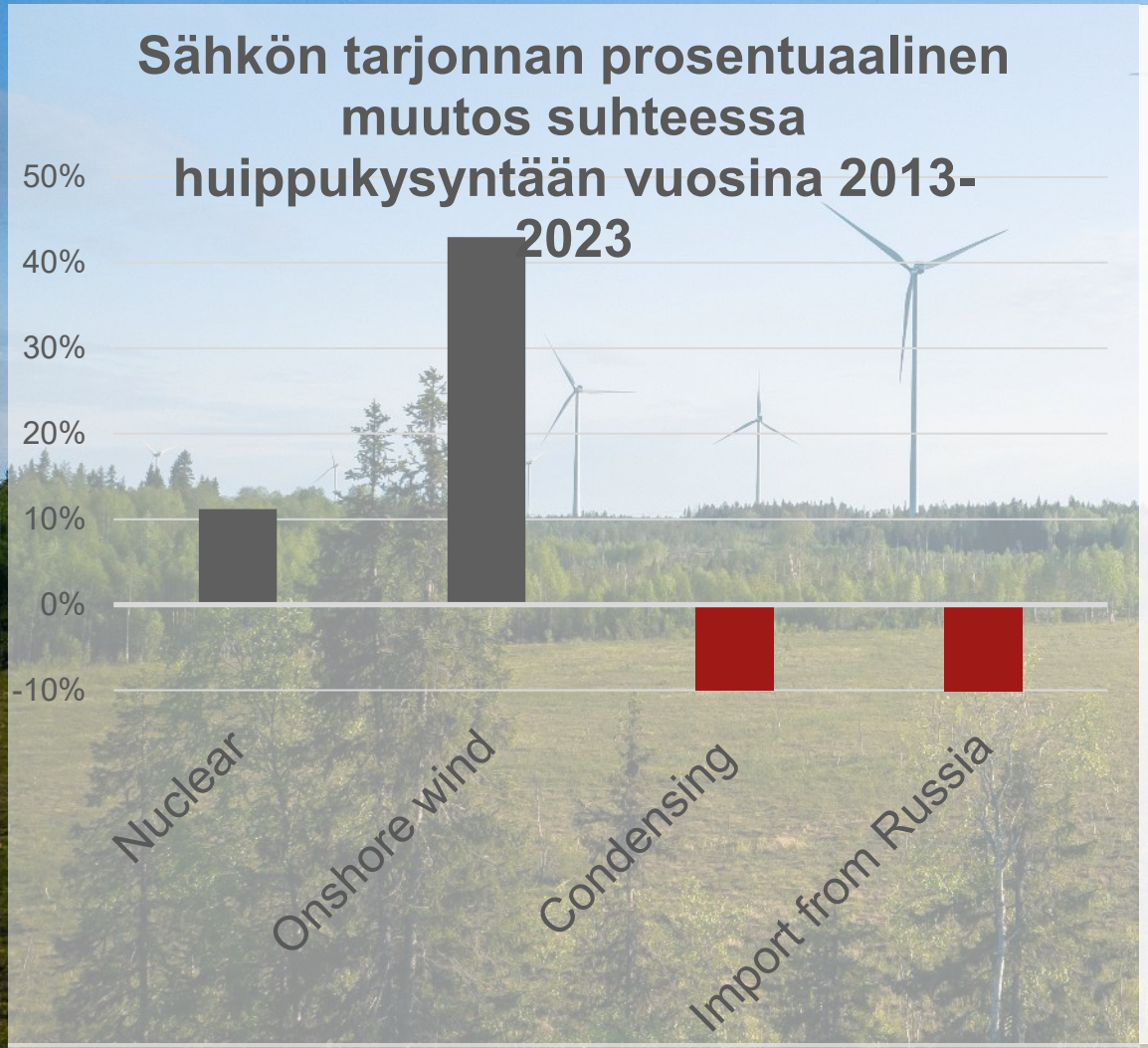
- Miten tämä kokonaisuus toimii?

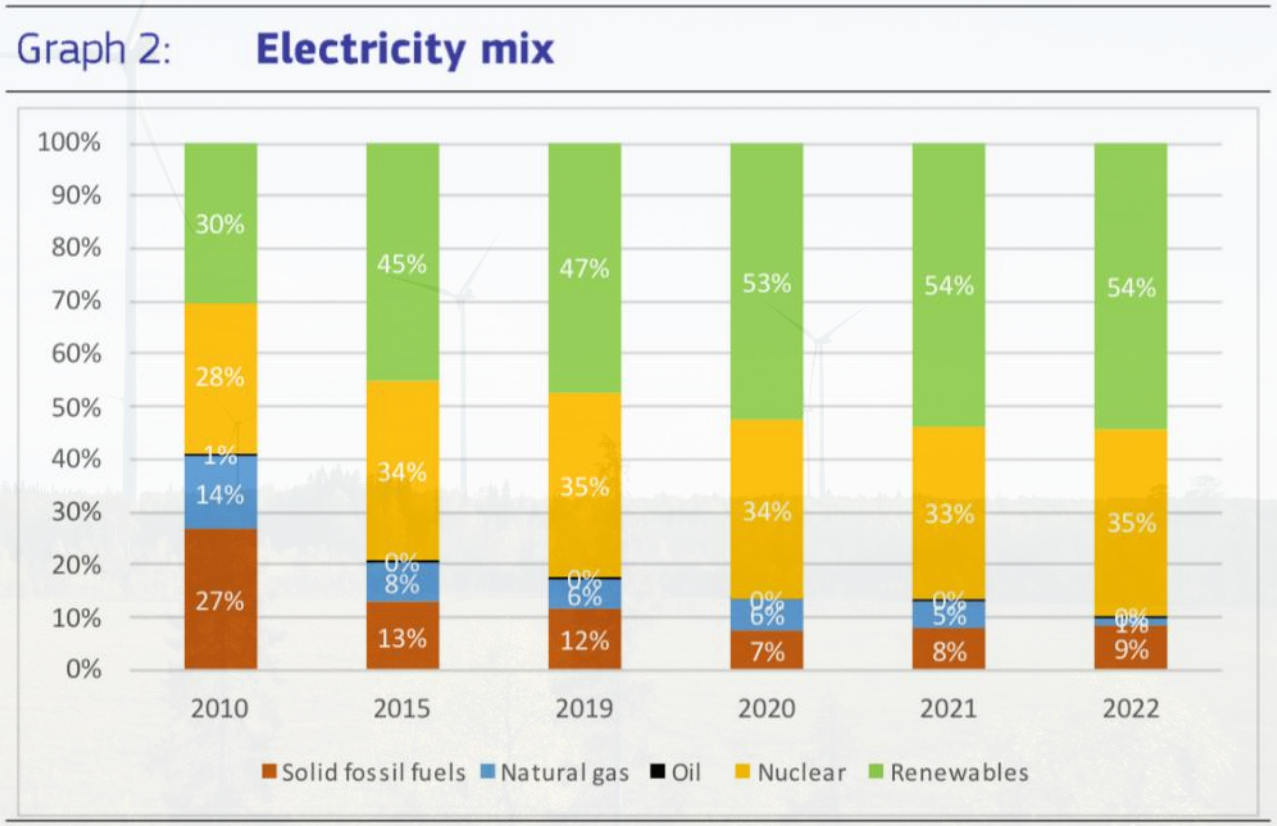
Pöytä on katettu!

Suomi voi tarjota paljon puhdasta ja edullista sähköä
- myös tulevaisuudessa

Suomella on maailmanluokan sähköverkko
– ja se kehittyy

Perustavanlaatuinen muutos sähkön tuotannossa…



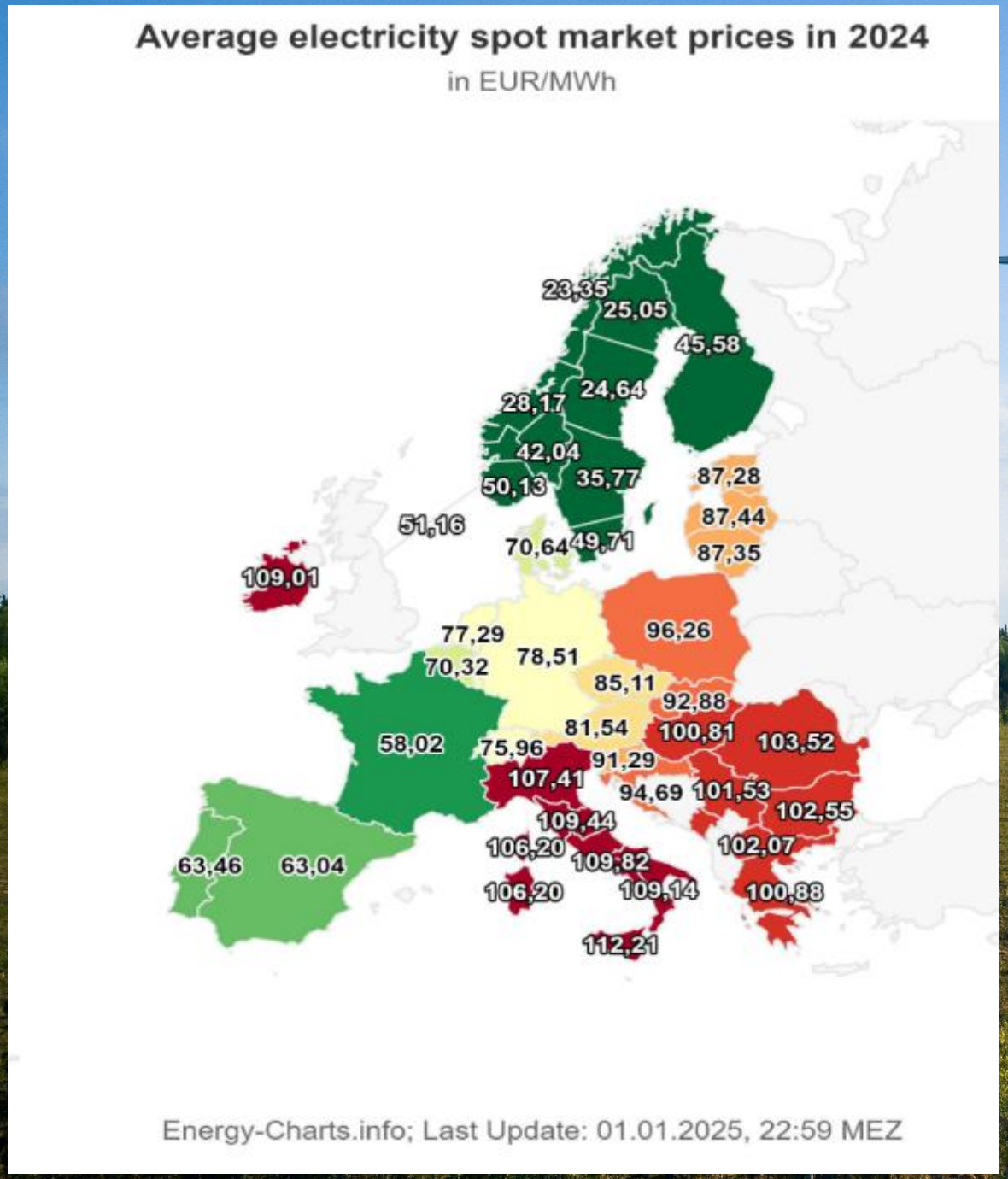


(1) The 2022 gross electricity production was 72.2 TWh. (2.6% of the total EU production).

Source: Eurostat

CO2 päästöt -80%

… ja kilpailukykyiset sähkön hinnat

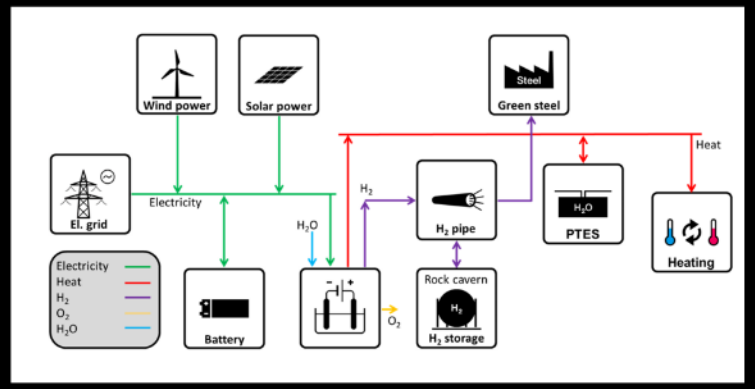


SÄHKÖISTÄMINEN!

TEOLLISUUDEN SÄHKÖISTÄMINEN – VALMISTAVAN TEOLLISUUDEN MODERNISOINTI

Fossiiliton terästeollisuus

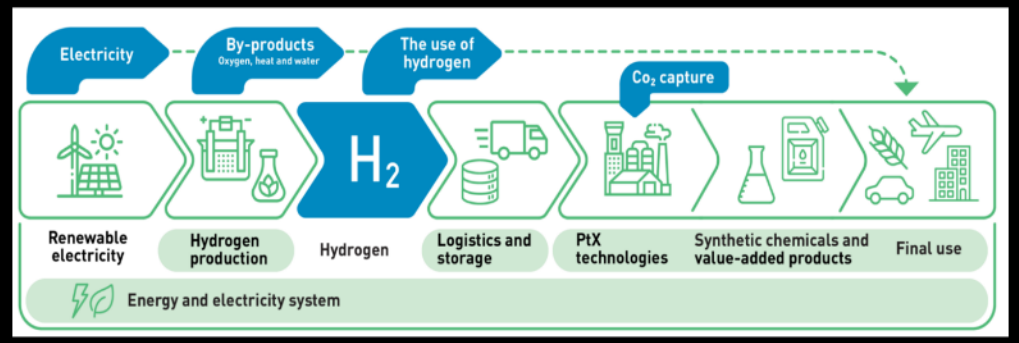
Lähde SSAB



+ suora sähköistäminen

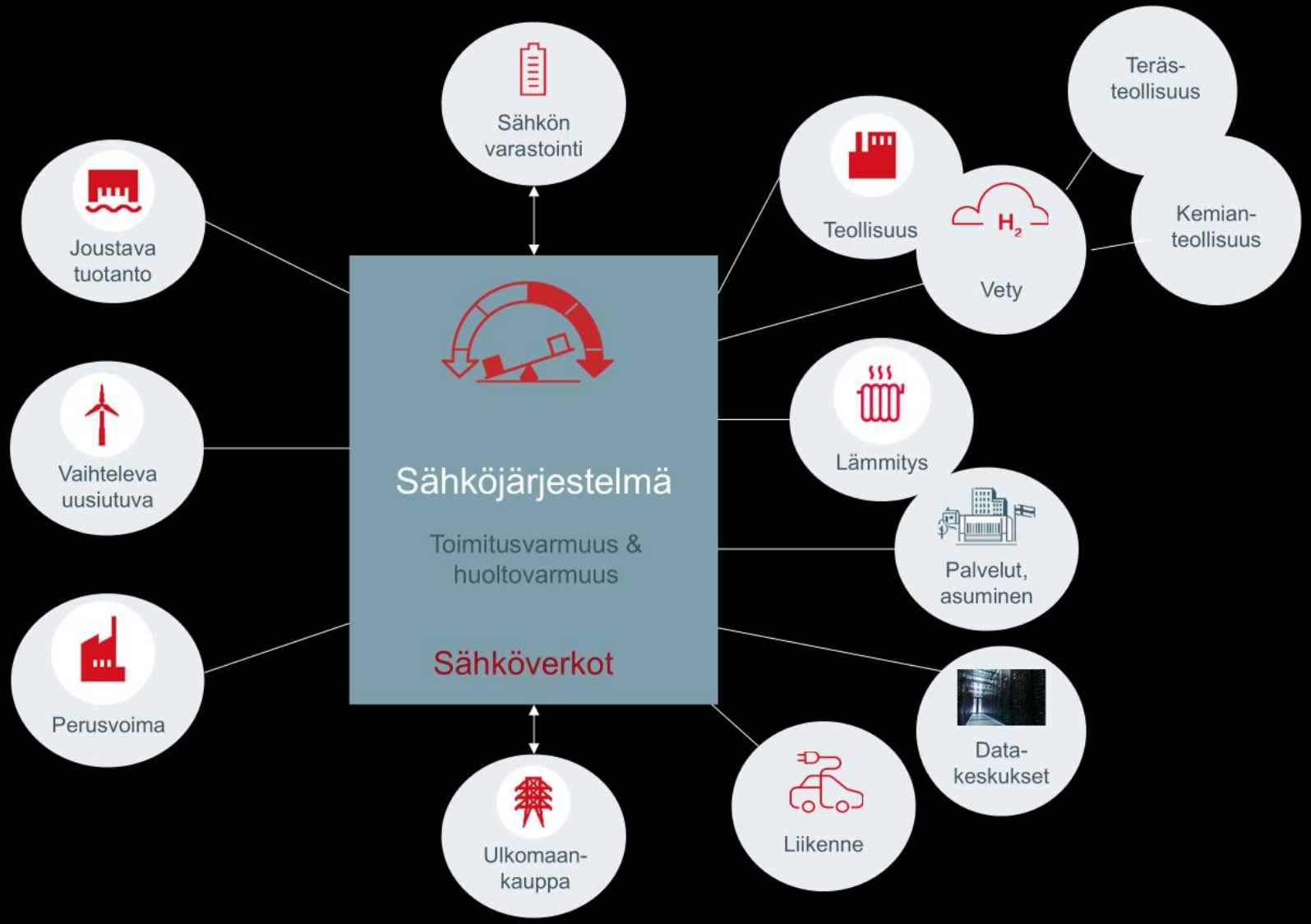
9

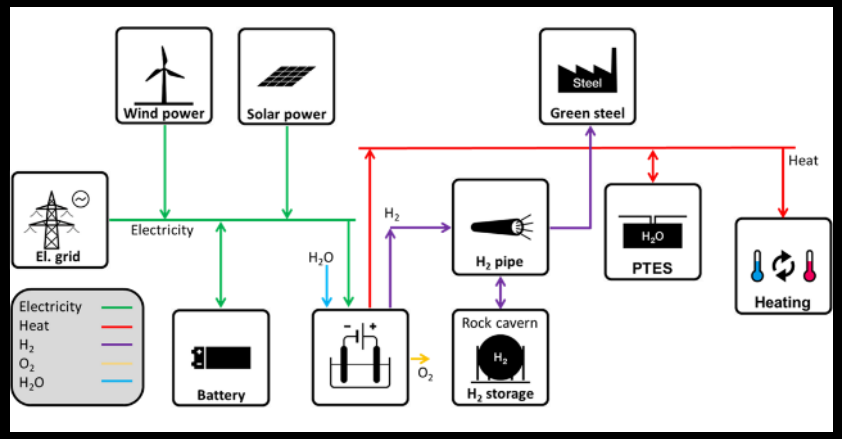
Fossiiliton kemianteollisuus

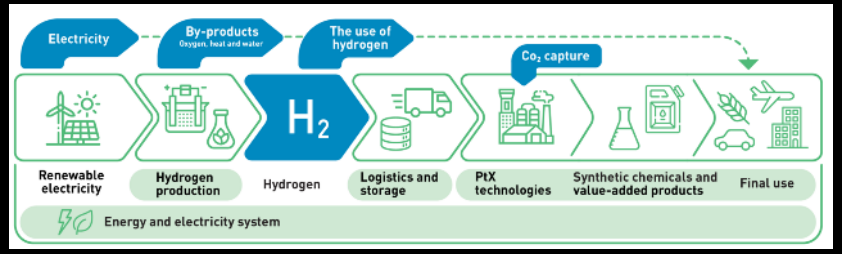


10

System of systems!







LUT University

LAND OF THE CURIOUS

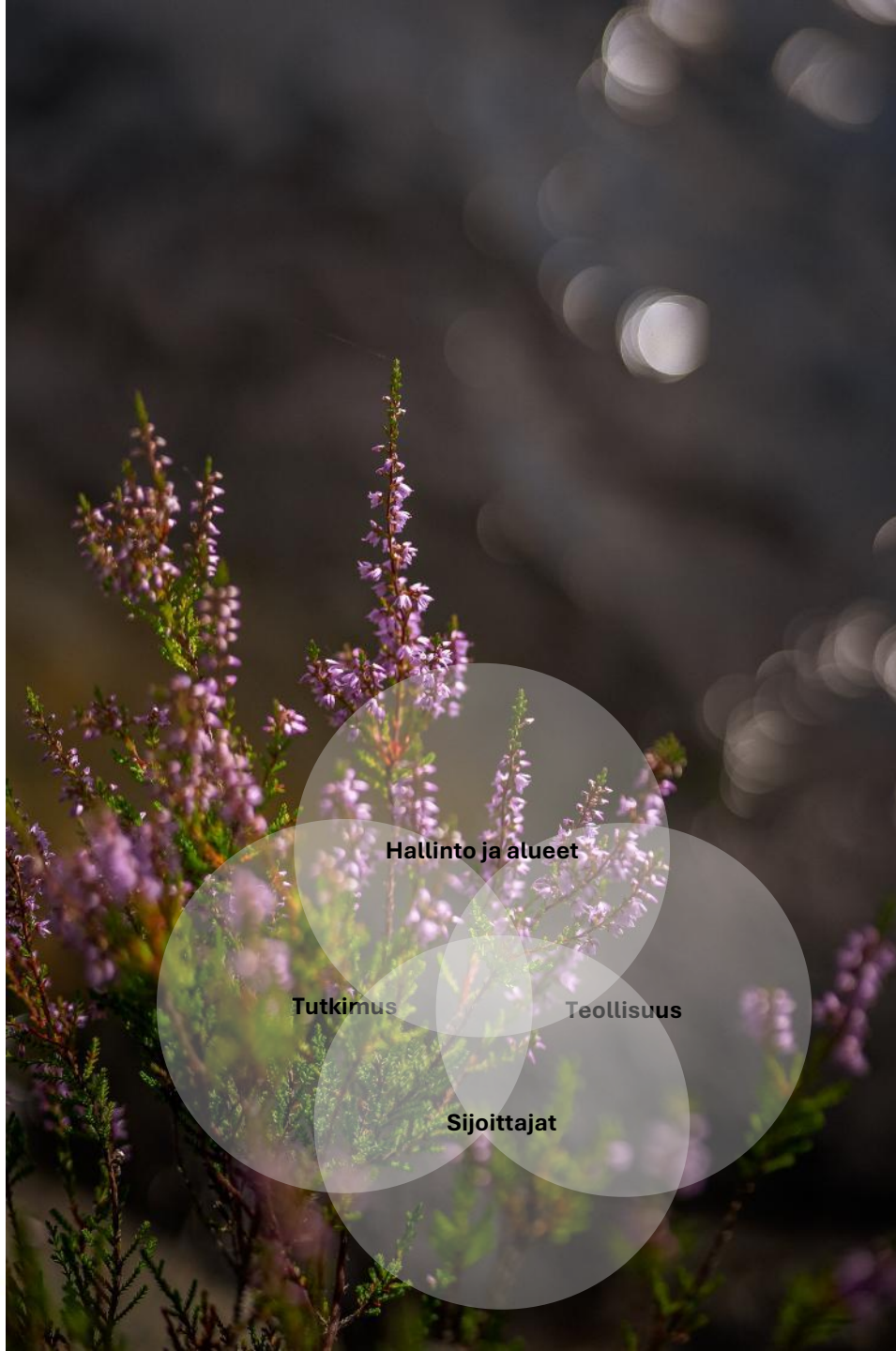
Projektin yhteenveto & työpakettien tulokset – *Eeva Lähdesmäki, Teemu Tuomisalo ja Jenna Ruokonen, LUT Yliopisto*

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Tieteentekijöiden tiekartta

Tieteestä käytäntöön

Tiedon jakaminen



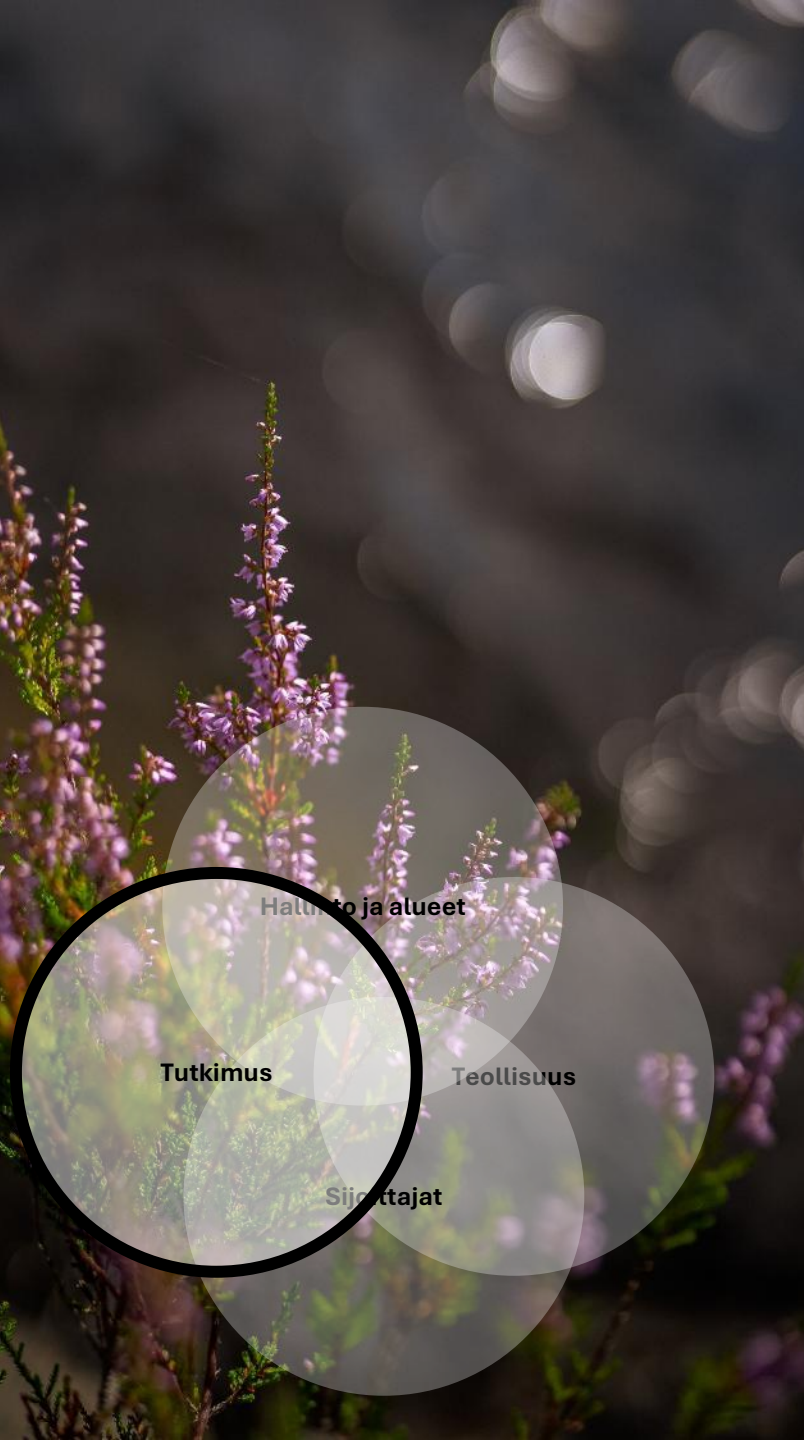
LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP1 Tieteentekijöiden tiekartta

- Tavoite: **vahvistaa elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyötä sekä soveltavan tutkimuksen hyödyntämistä yrityksissä**
  - Koko Suomen kattava tutkimusaluekartoitus
  - Kansallisen tason strateginen tutkimusaiheaihio

- Työpaketin kirjallisia tuloksia:
  1. **Tutkimuskartoitus (artikkeli)** – Suomen Power-to-X tutkimuksen tilasta
  2. **Kansallisen Strategisen Vetytutkimuksen (SRA) tarpeet (raportti)** – Tutkimusaiheiden kartoitus, joilla voidaan edistää Suomalaista Power-to-X tutkimusta ja kilpailukykyä



LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP1 Tieteentekijöiden tiekartta – Tutkimuskartoitus

- Tutkimuskartoitus toteutettiin kahdessa vaiheessa:
  1. **Kyselyhaastattelut** 12 kotimaiselle korkeakoululle ja instituutiolle
     - Kartoitettiin infra, laitokset, tutkimusryhmät
     - Viitekehyksen tekeminen
     - Hakusanat bibliometriseen analyysiin
  2. **Bibliometrinen analyysi** 2017-2023 julkaistuista artikkeleista
     - 334 vertaisarvioitua tieteellistä artikkelia, joissa vastaava kirjoittaja Suomalaisesta yliopistosta/tutkimuslaitoksesta

- Tavoitteena tuoda esille kotimaisen Power-to-X talouden
  - Tutkimusalueet, -vahvuudet ja -aukot
  - Yhteistyö
  - Tuloksia hyödynnettiin myös SRA:ssa

- Suomessa on merkittävä määrä Power-to-X tutkimusta
  - Lähes kaikki tutkimuslaitokset mukana
  - Merkittävä määrä kansainvälistä yhteistyötä
  - Lukuisia tutkijoita sekä tutkimusryhmiä
    - 930 eri tutkijaa mukana
    - 20 keskeistä tutkimusryhmää

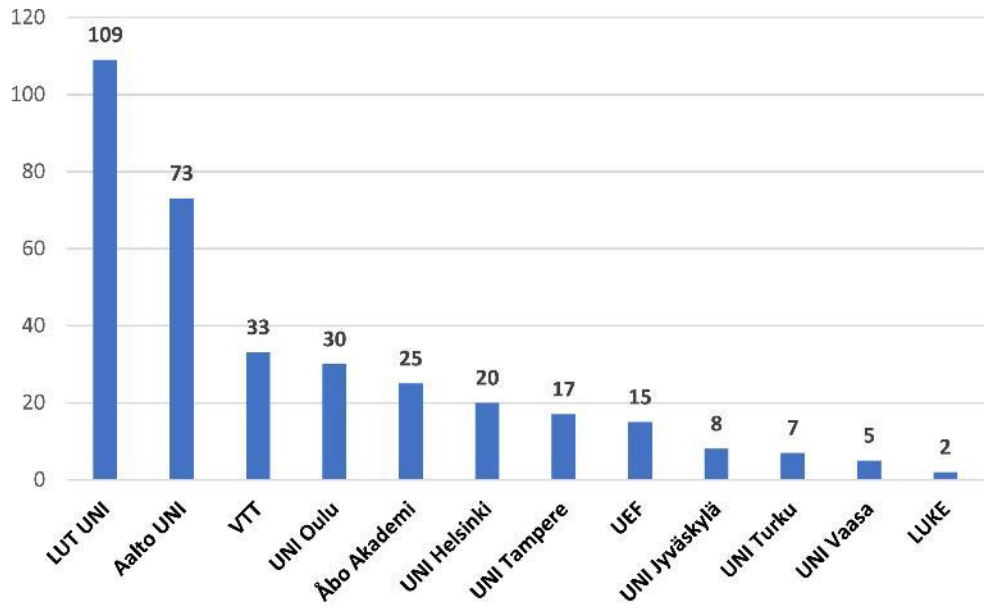


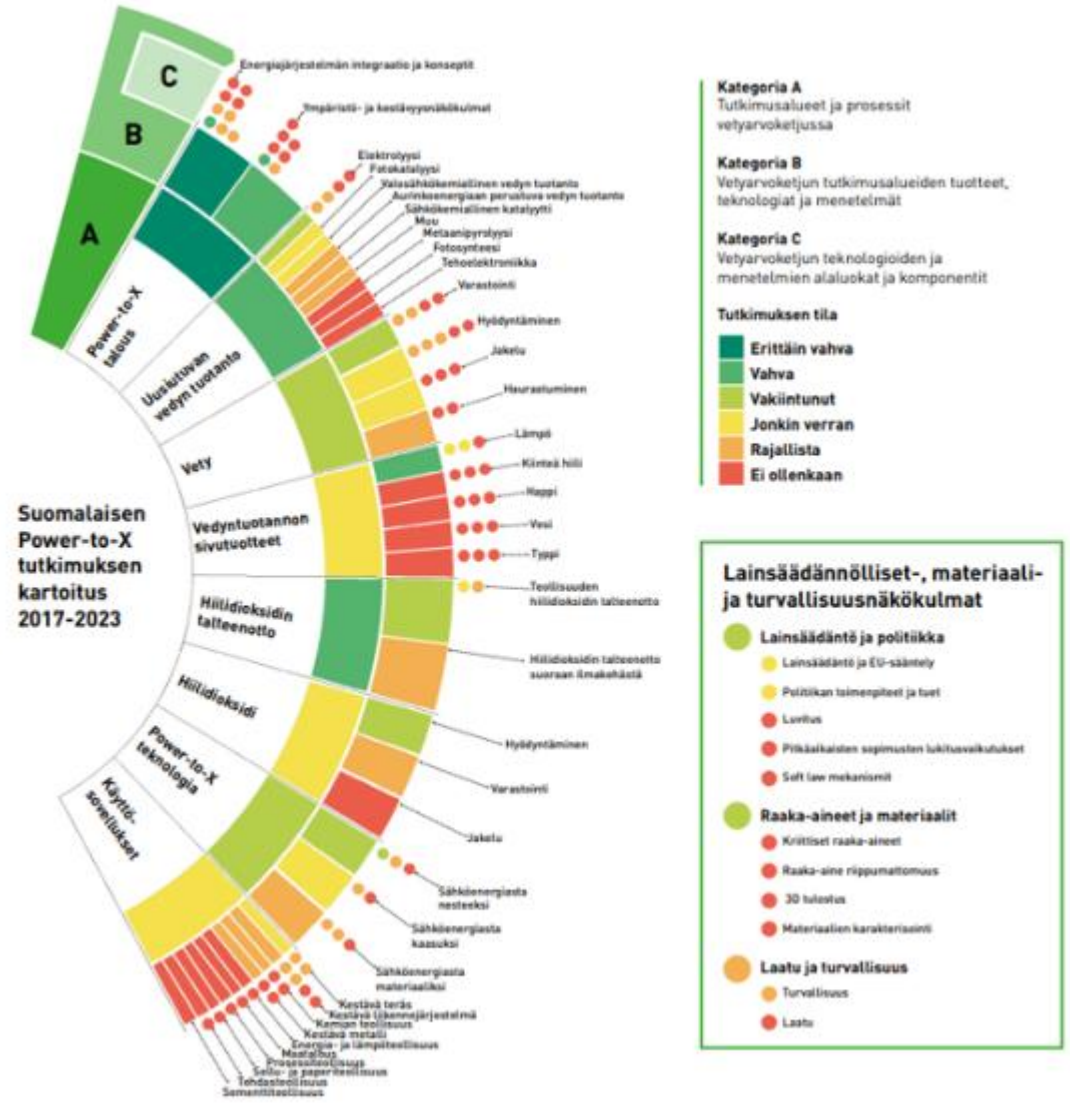
Table 7. Top research teams in Finnish Power-to-X research.

Research group/dataset	Organization	Articles	Citations	AVG/Article
Breyer C. et al.	LUT University	48	2535	52.81
Laasonen K. et al.	Aalto University	11	529	48.09
Kiviluoma J. et al.	VTT	12	455	37.92
Ahola J. et al.	LUT University	21	403	19.19
Koiranen T. et al.	LUT University	17	200	11.76
Simell P. et al.	VTT	5	199	39.80
Lahtonen K. et al.	Tampere University	11	184	16.73
Huttula M. et al.	University of Oulu	9	143	15.89
Vakkilainen E. et al.	LUT University	11	109	9.91
Lund P.D. et al.	Aalto University	6	105	17.50

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP1 Tieteentekijöiden tiekartta – Tutkimuskartoitus

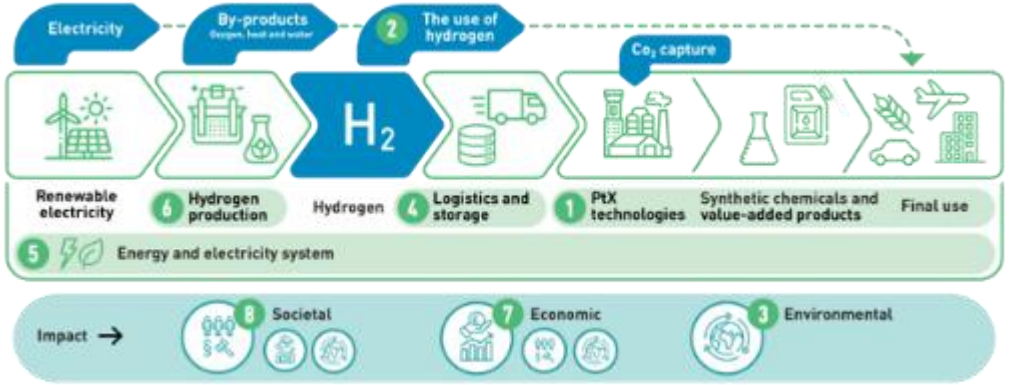
- Suomen tutkimusvahvuudet olivat
  - Power-to-X talous -> energiajärjestelmät ja ympäristö sekä kestävyysnäkökulmat
  - Vedyn tuotanto -> veden alkalielektrolyysi
  - Vety -> varastointi
  - Vedyntuotannon sivuvirrat -> lämpö
  - Hiilidioksidin talteenotto -> teollinen talteenotto
  - Hiilidioksidi -> hyödyntäminen
  - Power-to-X teknologiat -> Power-to-Liquid = synteettinen metanoli
- Myös merkittävä määrä tutkimusta
  - Lainsäädäntö
  - Materiaalitutkimus -> vedyn tuotanto
- **Tutkimusaukkoja kaikilla osa-alueilla!**



LUT University
OULUN YLIOPISTO
innocities
PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION
Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP1 Tieteentekijöiden tiekartta – Kansallisen Strategisen Vetytutkimuksen tarpeet



- Strategiassa luotiin **tiekartta**, joka määritteli konkreettiset toimenpiteet vetytalouden/Power-to-X tutkimuksen ja kilpailukyvyn edistämiseksi Suomessa
- Strategia toteutettiin tiiviissä yhteistyössä 12 suomalaisen yliopiston ja tutkimuslaitoksen kanssa -> **Suomen Vetytutkimusfoorumi**
- Tutkimustarpeet arvioitiin koko Power-to-X arvoketjun kautta
- Kyselylomake
  - 12 tutkimuslaitokselle
  - 23 teollisuuden edustajaa
- Lopputuloksena
  - Raportti
  - Webinaari

1 Vedyn synteettiset lisäarvotuotteet ja hiilidioksidi sekä niiden käyttö
- e-metanoli
- e-ammoniakki
- Kestävät lentopolttoaineet (SAF)

2 Vedyn käyttö
- Vedyn hyödyntäminen puhtaiden terästen valmistuksessa
- Polttokennot ja X-to-power (X2P) syklit mi. RESOC
- Vedyn käyttö meriliikenteessä

3 Ympäristö ja kestävyys
- Vihreän siirtymän ja vetytalouden ympäristövaikutusten arviointi
- Resurssit ja kriittiset raaka-aineet
- Elinkaarianalyysi vetytaloudessa
- Teollisuuden muutoksen seuraaminen, edistäminen ja tukeminen vihreässä siirtymässä ja vetytaloudessa

4 Energian ja vedyn varastointi sekä siirto
- Vedyn varastointi
- Vedyn putkisiirron vertailu muihin vaihtoehtoihin
- Vetykomponenttien materiaalitutkimus

5 Energia ja sähköjärjestelmä
- Sähkön ja energian varastointi ja jousto
- Vedyn tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen
- Sähkön ja energian kulutuksen ja kysynnän jousto

6 Puhtaan vedyn valmistus
- Tehokkaiden ja/tai vaihtoehtoisten elektrolyysimateriaalien etsiminen
- Elektrolyysiteknologioiden energiatehokkuuden parantaminen (alkali ja PEM)
- Elektrolyysiteknologioiden tuotannollisten rajoitteiden poistaminen (alkali ja PEM)

7 Markkinat ja yhteiskunta
- Liiketoimintamallien kehityksen seuranta ja tukeminen vihreässä siirtymässä ja vetytaloudessa
- Makrotalouden ja Suomen kilpailukyvyn seuranta ja tukeminen vihreässä siirtymässä ja vetytaloudessa

8 EU-sääntely ja politiikka
- Keskeisen EU-säätelyn vaikutusarviointi ja vaikuttaminen Suomen vihreän siirtymän ja vetytalouden edistämiseksi
- Geopolitiikka ja huoltovarmuus
- EU-sääntelykehyksen tilannekuvan muodostaminen ja tämän vaikuttavuuden edistäminen

Tutkimustarpeet jakautuvat lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin tavoitteisiin.

1-3 vuotta LYHYT
3-5 vuotta KESKIPITKÄ
5-10 vuotta PITKÄ

LUT University · Oulun yliopisto · innocities · PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

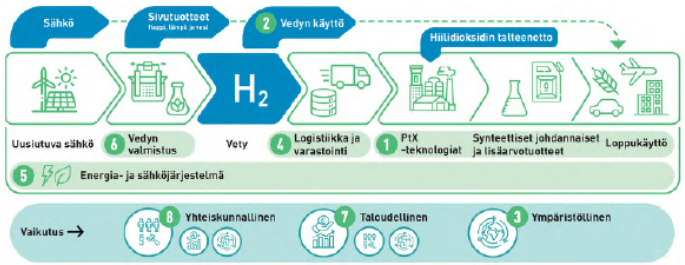
TP1 Tieteentekijöiden tiekartta – Kansallisen Strategisen Vetytutkimuksen tarpeet – Vertailu teollisuuden ja tutkimuksen näkökulmasta

KANSALLISEN STRATEGISEN VETYTUTKIMUKSEN TARPEET

– SUOMEN VETYTALOUDEN TUTKIMUSTARPEIDEN VERTAILU TEOLLISUUDEN JA TUTKIMUKSEN NÄKÖKULMASTA

HYDROGEN RESEARCH FORUM FINLAND

Vedyn arvoketju ja tutkimusalueet tärkeysjärjestyksessä



Tutkimustarpeiden ymmärtämiseksi Suomen talouden näkökulmasta on tärkeää tarkastella myös teollisuuden tarpeita tutkimukselle. Teollisuuden näkökulmasta korostuvat käytännönläheiset ratkaisut, jotka tukevat vetytalouden nopeaa kaupallistamista ja kilpailukyvyn vahvistamista. Toisaalta tutkimusorganisaatioiden painopisteet liittyvät laajemmin kestävyyteen, innovaatioihin ja pitkän aikavälin vaikutuksiin. Yhdistämällä nämä näkökulmat voidaan luoda kattava ja tasapainoinen käsitys siitä, millaista tutkimusta tarvitaan tukemaan sekä teknologian kehitystä että kansantalouden tavoitteita vetytalouden edistämisessä.

Tutkimustarpeet jakautuvat lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin tavoitteisiin.

1-3 vuotta LYHYT
3-5 vuotta KESKIPITKÄ
5-10 vuotta PITKÄ

	Teollisuuden tutkimuksen tarpeet	Teollisuuden ja tutkimusorganisaatioiden näkymä Suomen vetytalouden tutkimuksen tarpeista	Tutkimusorganisaatioiden tarpeet
1 Vedyn synteettiset lisäarvotuotteet ja hiilidioksidi sekä niiden käyttö	–	e-metanoli Hiilidioksidin erotusteknologiat Kestävät lentopolttoaineet (SAF)	e-ammoniakki
2 Vedyn käyttö	Vedyn käyttöön liittyvä infrastruktuuri	Vedyn hyödyntäminen puhtaiden terästen valmistuksessa Vedyn käyttö moottoreissa ja turbiineissa Polttokennot ja X-to-power (X2P) syklit mt. RESOC	Vedyn käyttö meriliikenteessä
3 Ympäristö ja kestävyys	–	Vihreän siirtymän ja vetytalouden ympäristövaikutusten arviointi Elinkaarianalyysi vihreän siirtymän ja vetytalouden eri skenaarioissa Resurssit ja kriittiset raaka-aineet	Teollisuuden muutosten seuraaminen, edistäminen ja tukeminen vetytaloudessa
4 Energian ja vedyn varastointi sekä siirto	–	Vedyn varastointi Vetykomponentteihin liittyvä materiaalitutkimus Vedyn rooli energiavarastona Vedyn putkisiirron turvallisuus	Vedyn putkisiirron vertailu muihin vaihtoehtoihin
5 Energia ja sähköjärjestelmä	–	Sähkön ja energian varastointi sekä jousto Sähkön ja energian kulutuksen- ja kysynnän jousto Vedyntuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen	–
6 Puhtaan vedyn valmistus	Elektrolyysiteknologioiden (alkali/PEM) skaalaus gigawattiluokkaan Alemman valmiustason elektrolyysiteknologioiden (SOEC/AEM) kehitys	Tehokkaiden ja/tai vaihtoehtoisten elektrolyysimateriaalien etsiminen Elektrolyysin energiatehokkuuden parantaminen (alkali ja PEM)	Elektrolyysiteknologioiden tuotannollisten rajoitteiden poistaminen (alkali ja PEM)
7 Markkinat ja yhteiskunta	Makrotalouden ja Suomen kilpailukyvyn seuranta ja tukeminen vihreässä siirtymässä ja vetytaloudessa	–	Liiketoimintamallien kehityksen seuranta ja tukeminen vihreässä siirtymässä ja vetytaloudessa
8 EU-sääntely ja politiikka	EU-sääntelyrakenteen arviointi ja siihen vaikuttaminen	Keskeisen EU-sääntelyn vaikutusarviointi ja siihen vaikuttaminen Suomen vihreän siirtymän ja vetytalouden edistämiseksi	Geopolitiikka ja huoltovarmuus

HYDROGEN RESEARCH FORUM FINLAND

LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanma Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP2 Tieteestä käytäntöön

- **Tavoite:** Hyödyntää tutkimustietoa P2X-sovellusten kehittämisessä vihreän siirtymän tuotannossa, vähentää riskejä ja edistää investointeja
  - Määrittää vihreän sähköistymisen tutkimuksen ja alueiden keihäänkärjet
  - Arvioida EU-toimenpiteiden vaikutukset Suomen kilpailuetuun ja –kykyyn

- **Tavoite:** Kehittää teollisuuden ja rahoituksen tukea strategioille sekä investointi- ja tutkimushankkeille
  - Kartoittaa vihreän sähköistymisen kokonaiskuva ja infrastruktuurivaatimukset tutkimus- ja testauskeskuksille
  - Koota tietoa strategioiden, investointien ja tutkimushankkeiden suunnittelun tueksi
  - Laatia taustaselvityksiä sijoittajille riskien ja epävarmuuksien vähentämiseksi yhdistämällä tutkimus- ja markkinatietoa

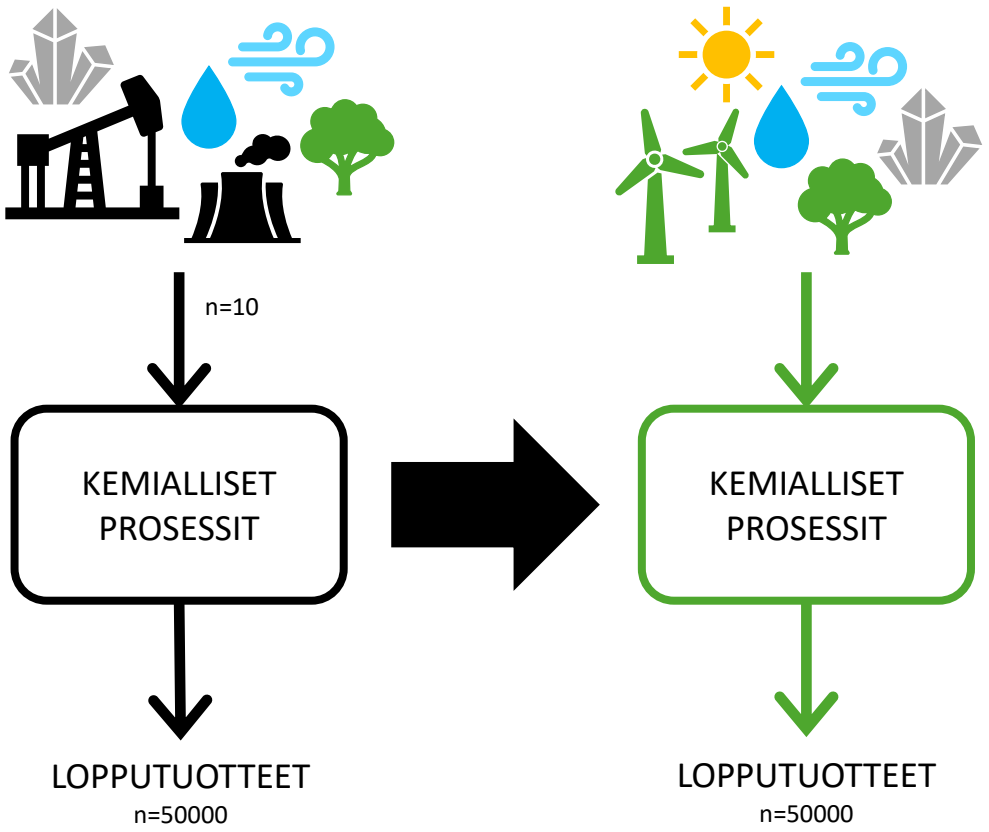
- Työpaketin kirjallisia tuloksia
  1. Tieteellinen artikkeli Suomen kemianteollisuuden suhtautumisesta vihreään sähköistymiseen
  2. Selvitys EU-regulaation ja kansainvälisten strategioiden vaikutuksesta vihreän sähköistymisen tuotteiden kysyntään
  3. Opinnäytetyö EU-regulaation vaikutuksesta sähköisten polttoaineiden tuotantoon
  4. Fast expert team -raportti: *Puhtaan energian ja Power-to-X -investoinnit Kaakkois-Suomeen*
  5. Raportti: Power-to-x-talouden näkymät suomessa: sijoittajien näkemykset Suomen kilpailueduista, riskeistä ja riskienhallinta

LUT University · Oulun yliopisto · innocities · Pirkanmaa Council of Tampere Region · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP2 Tieteestä käytäntöön – Vihreä sähköistyminen Suomen kemianteollisuudessa

- Tausta
  - Kemianteollisuus on Suomen suurin vientiala (19 % vuoden 2024 viennistä)
  - Kemianteollisuus tuottaa 9 % Suomen CO_2-päästöistä
- Tavoite
  - Luoda tilannekatsaus kemian alan yrityksissä vallitseviin näkemykseen vihreään sähköistymiseen liittyvistä mahdollisuuksista ja haasteista
- Menetelmät
  - Viiden kemianteollisuuden yrityksen edustajan haastattelu ja aineiston laadullinen analyysi
  - Voimassa olevien säädösten ja kansainvälisten strategioiden selvitys kirjallisuuden avulla



LUT University
OULUN YLIOPISTO
innocities
PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION
Euroopan unionin osarahoittama

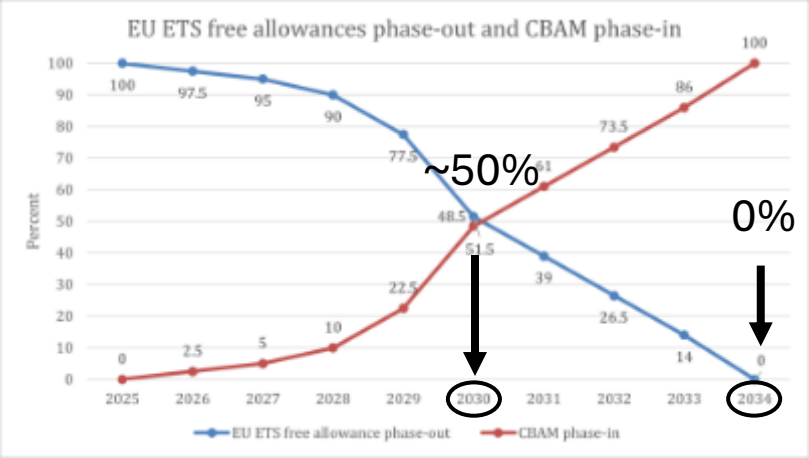
Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP2 Tieteestä käytäntöön – Regulaatio ja strategiat kemianteollisuudessa ja liikennesektorilla

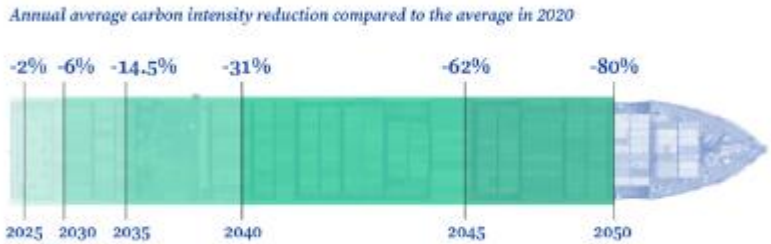
- Teollisuuden päästövähennyksiä teollisuudessa ajaa pääsääntöisesti **EU:n Päästökauppajärjestelmä** (EU Emissions Trading System – EU ETS) – ilmaiset päästöoikeudet loppuvat 2034

- Laivaliikenne
  - **EU ETS** (päästökauppajärjestelmä) on laajennettu meriliikenteeseen → ilmaiset päästöoikeudet loppuvat 2027
  - **FuelEU Maritime** -asetus – päästövähennystavoitteet 2 % 2025 → 80 % 2050
  - International Maritime Organization (IMO) on tehnyt myös oman strategian defossilisaatiosta 70-80 % vuoteen 2040 mennessä

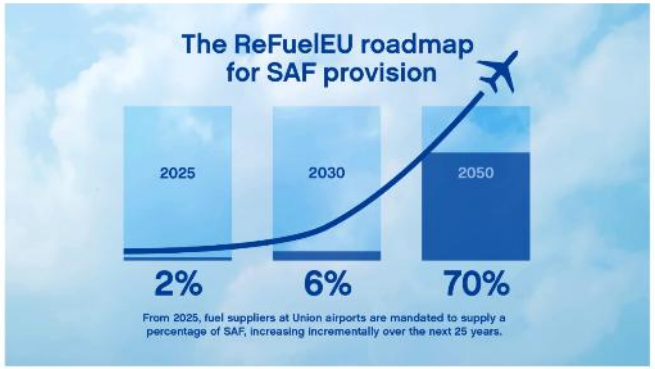
- Lentoliikenne
  - **EU ETS** (päästökauppajärjestelmä) on laajennettu lentoliikenteeseen → ilmaiset päästöoikeudet loppuvat 2026
  - **<u>ReFuelEU Aviation</u>** -asetus, joka ohjaa kestävien polttoaineiden käyttöä → 70 % vuonna 2050, joista 35 % synteettisiä
  - International Air Transport Association (IATA) on asettanut omat tavoitteen kestävien polttoaineiden käytölle → 65 % vuoteen 2050 mennessä



International Carbon Action Partnership: https://icapcarbonaction.com/en/news/eu-adopts-landmark-ets-reforms-and-new-policies-meet-2030-target



https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime_en



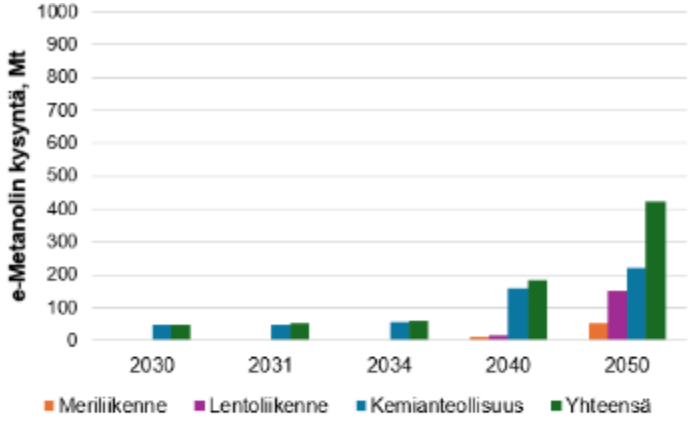
https://www.neste.com/news-and-insights/aviation/refueleu-explained

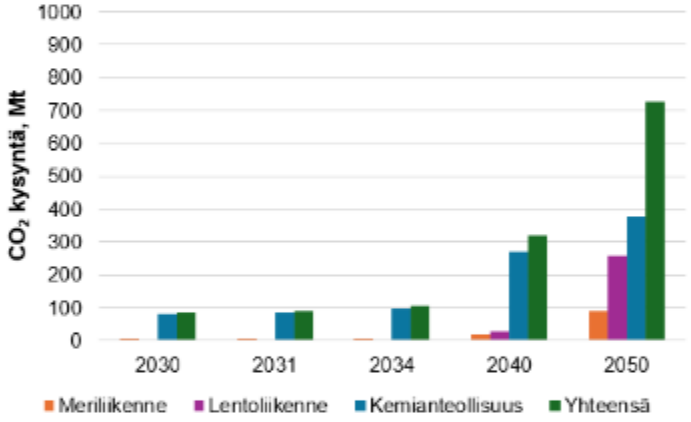
Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

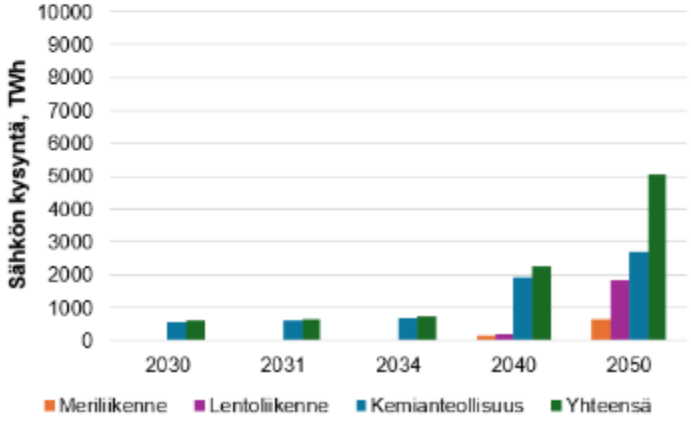
TP2 Tieteestä käytäntöön – Vihreä sähköistyminen Suomen kemianteollisuudessa

KESKEISIMMÄT TUTKIMUSTULOKSET

1. Kemianteollisuus ei ole tällä hetkellä motivoitunut toteuttamaan vihreää siirtymää	2. Regulaatio edistää vihreää siirtymää	3. PtX on merkittävä tekijä vihreässä siirtymässä, mutta ei vielä taloudellisesti kannattavaa	4. PtX-tuotteiden kysyntää voidaan edistää EU-regulaatiolla ja kansallisilla strategioilla	5. Yhteistyö on keskeinen osa vihreää siirtymää	6. Suomen tulisi hyödyntää kansallinen PtX-tuotteiden tuotantopotentiaali
• Markkinan epävarmuus on liian suurta • Nykyinen EU-regulaatio ei aseta tarpeeksi vahvoja kannustimia	• EU:n päästökauppa ei yksin riitä murroksessa • Puutteellinen ja epäselvä regulaatio estää investoimasta	• PtX-teknologiat ei ole vielä tarpeeksi kehittyneitä • EU:n ilmastotavoitteet luovat vahvaa kysyntää PtX-tuotteille	• Omavaraisuuden ja huoltovarmuuden parantaminen luovat myös kysyntää • EU jäämässä jälkeen PtX-tuotannossa	• Riskien ja osaamisen jakaminen tärkeää arvoketjussa • Vetylaaksot voivat toimia yhteistyöalustoina	• Uusiutuva sähkö ja bio-CO_2 ovat kansallisia vahvuuksia • CO_2 pistelähteet voivat rajoittaa PtX-tuotantoa







Johtopäätökset

- Yritykset tunnistavat vihreän sähköistymisen tuomat liiketoimintamahdollisuudet ja yhteiskunnalliset hyödyt
- Markkina- ja teknologiariskit ovat vielä liian suuria siirtymän toteuttamiseen käytännössä eikä nykyinen regulaatio kannusta ottamaan riskiä
- Kemianteollisuuden siirtymän edistäminen vaatii konkreettisia toimia, jotka kannustavat luopumaan fossiilisista polttoaineista

LUT University
OULUN YLIOPISTO
innocities
PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION
Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

TP2 Tieteestä käytäntöön

- Teema: *Puhtaan energian ja Power-to-X -investoinnit Kaakkois-Suomeen*
- Toteutus: virtuaalinen, noin kuukauden mittainen nopea harjoitus
- Tavoite: kehittää konkreettisia ratkaisuehdotuksia valittuun ongelmaan
- Osallistujat: yli 60 asiantuntijaa eri puolilta Suomea

TYÖSKENTELYN TULOKSENA FAST EXPERT TEAMS -ASIANTUNTIJAYHTEISÖ ESITTÄÄ

KAHDEKSAN KONKREETTISTA TOIMENPIDETTÄ:

1 Mallinnetaan PtX-arvoketju toimijoiden yhteistyössä tarvittavien teknologiaratkaisuiden ja kannattavan liiketoiminnan kehittämiseksi.

2 Perustetaan hankeyhtiö toteuttamaan yritysten, LUT-yliopiston ja kaupunkien teollisen mittakaavan pilotointeja.

3 Esitetään kansallisen tason kärkihankkeeksi itäisen Suomen teollisen mittakaavan CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage) -tutkimus- ja teknologiakeskusta.

4 Kymmenkertaistetaan LUT-yliopiston tutkimuslähtöisten start up -yritysten määrä kehittämällä toimintaympäristöä.

5 Perustetaan siemenvaiheen riskirahasto tukemaan kansainvälisten ja kotimaisten opiskelijoiden energia-alan start up -yritysten perustamista.

6 Nostetaan kansainvälisten opiskelijoiden sijoittuminen itäisen Suomen yrityselämään strategiseksi tavoitteeksi.

7 Organisoidaan Invest In -verkosto tukemaan kansainvälisten energiamurroksen investointien ja rahoituksen saamista itäiseen Suomeen.

8 Kutsutaan asianomaiset tahot ratkomaan yhteistyössä itäisen Suomen tuulivoiman lisäämiseen liittyvät haasteet.

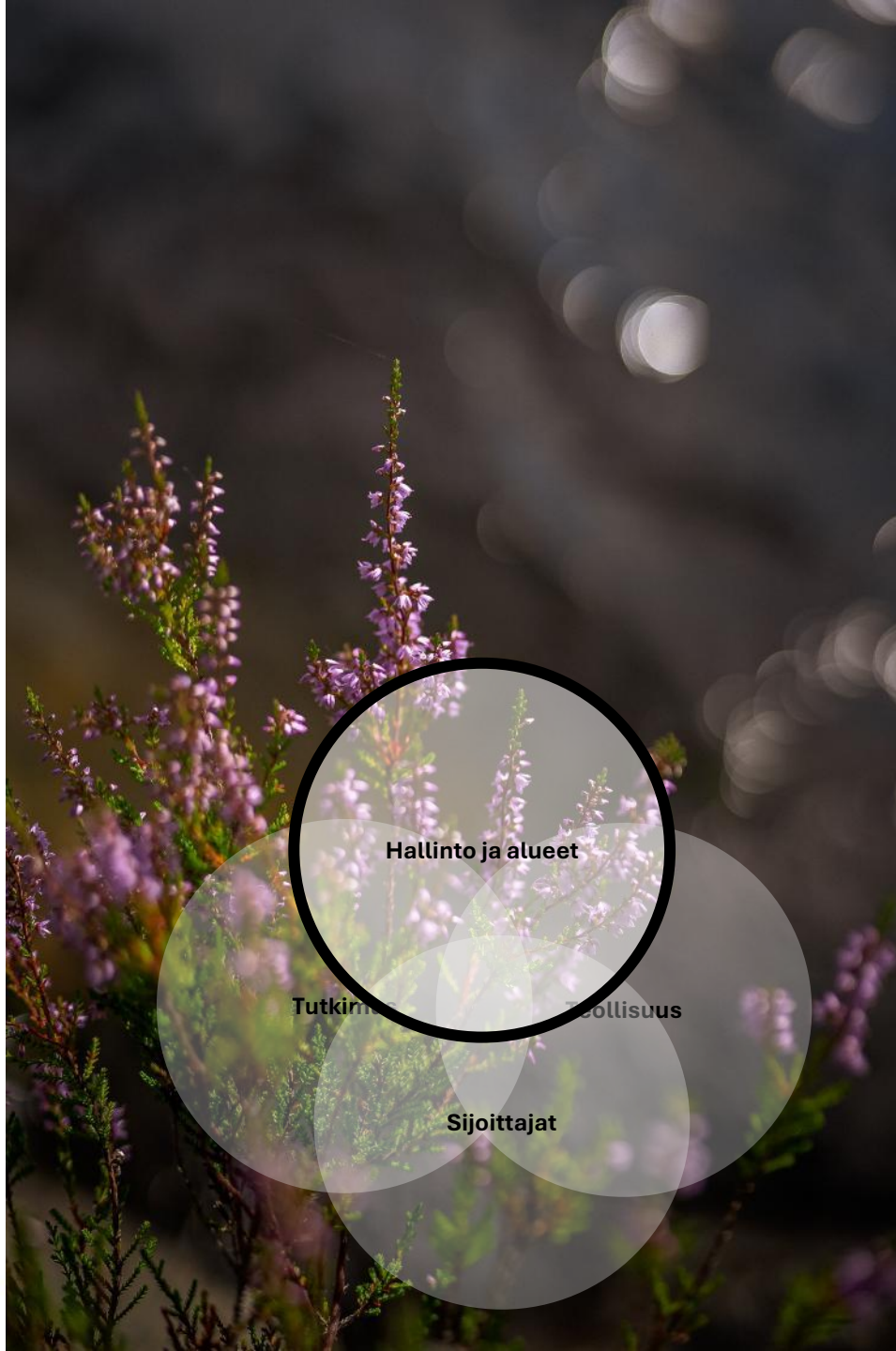
Itäisen Suomen ohjelma
12. Kantaverkon kehittäminen
13. Tuulivoiman edistäminen
15. CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage) -tutkimus- ja teknologiakeskus

CCUS teknologiakeskittymä konsepti ja perustaminen

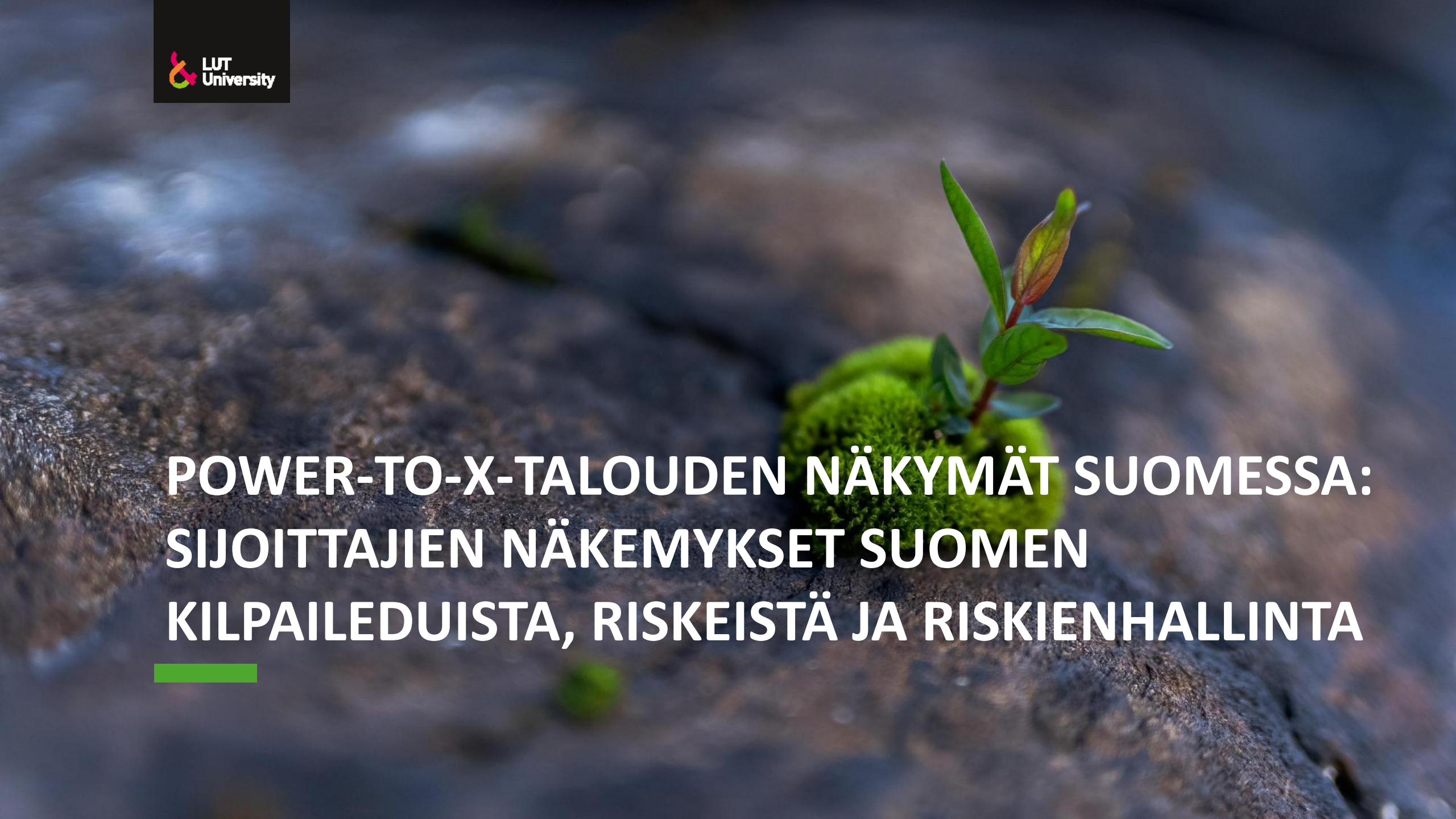
Lappeenrannan ”kansainvälisyyssetelin” ulkomaalaistaustaisten korkeakouluopiskelijoiden työllisyyden edistämiseksi.

Etelä-Karjalan pääomasijoitusrahasto

Hankeyhtiö selvitys ja konkreettiset toimenpiteet



LUT University · Oulun yliopisto · innocities · PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION · Euroopan unionin osarahoittama



POWER-TO-X-TALOUDEN NÄKYMÄT SUOMESSA: SIJOITTAJIEN NÄKEMYKSET SUOMEN KILPAILEDUISTA, RISKEISTÄ JA RISKIENHALLINTA

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Power-to-X-talouden näkymät Suomessa – sijoittajamahdollisuudet, riskit ja riskienhallinta

Tavoite: Ymmärtää sijoittajien näkemyksiä Suomen kilpailukyvystä PtX-taloudessa, sekä riskeistä ja niiden hallinnasta

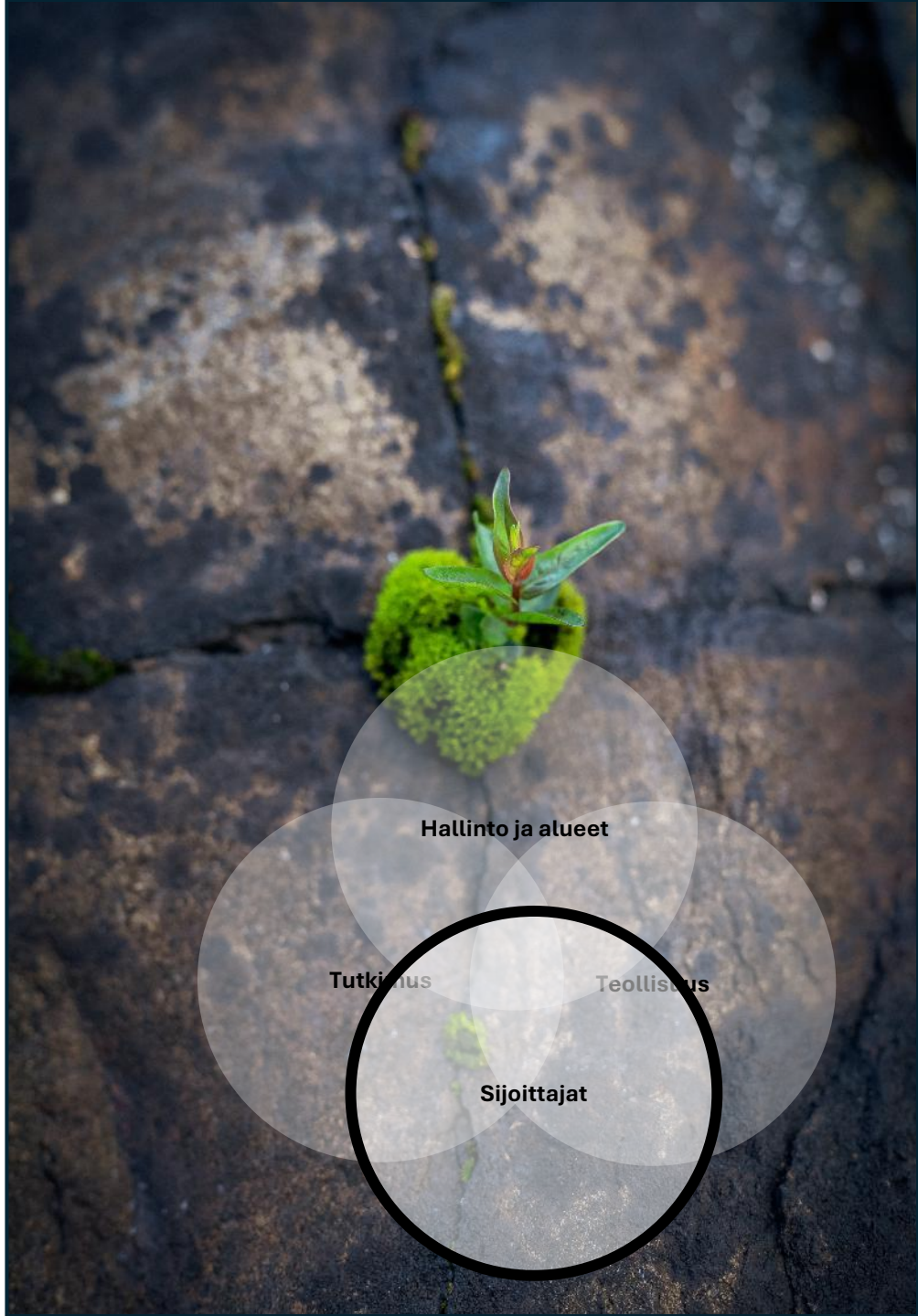
Metodi: haastateltiin 8 sijoittajaa (eri taustoja ja sijoitusprofiileja)

Analyysi sijoittajien kokemuksista, odotuksista ja suosituksista

Suomen teollisuus pitää irrottaa nopealla aikataululla fossiilisista polttoaineista ja raaka-aineista. Tämä on välttämätöntä kestävän, elinvoimaisen ja energiaturvallisen yhteiskunnan rakentamiseksi.

PtX-talous ja Suomen mahdollisuudet:

- **Talouskasvu** – Investoinnit voivat tehdä Suomesta Euroopan kärkituottajan energiassa ja synteettisissä raaka-aineissa → lisää BKT:tä, työpaikkoja ja verotuloja
- **Energiaturvallisuus** – Irtautuminen fossiilisista vahvistaa huoltovarmuutta ja resilienssiä
- **Ympäristötavoitteet** – Avain päästövähennyksiin ja kiertotalouden edistämiseen hyödyntämällä mm. teollisuuden CO_2-virtoja



LUT University
OULUN YLIOPISTO
innocities
PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION
Euroopan unionin osarahoittama

KILPAILUEDUT

1. Edullinen uusiutuva sähkö
2. Biogeenisen hiilidioksidin runsas saatavuus
3. Gasgridin valmistelutyö vetyinfran kehittämiseksi
4. Poliittinen vakaus sekä luotettava ja avoin hallinto (luovat ennustettavan toimintaympäristön ja vähentävät riskejä)

RISKIT

1. Kansallinen poliittinen päätöksenteko
2. EU-regulaation epävarmuus
3. Power-to-X-tuotteiden kysynnän puute
4. Korkeat tuotantokustannukset fossiilisiin verrattuna
5. Suomen syrjäinen sijainti päämarkkinoista
6. Arvoketjujen puute
7. StartUp-yritysten uskottavuus
8. Alan pääomavaltaisuus
9. Uusiutuvan energian alhainen hinta ja kannibalisaatio (hintakilpailu heikentää kannattavuutta)

RISKIEN HALLINTA

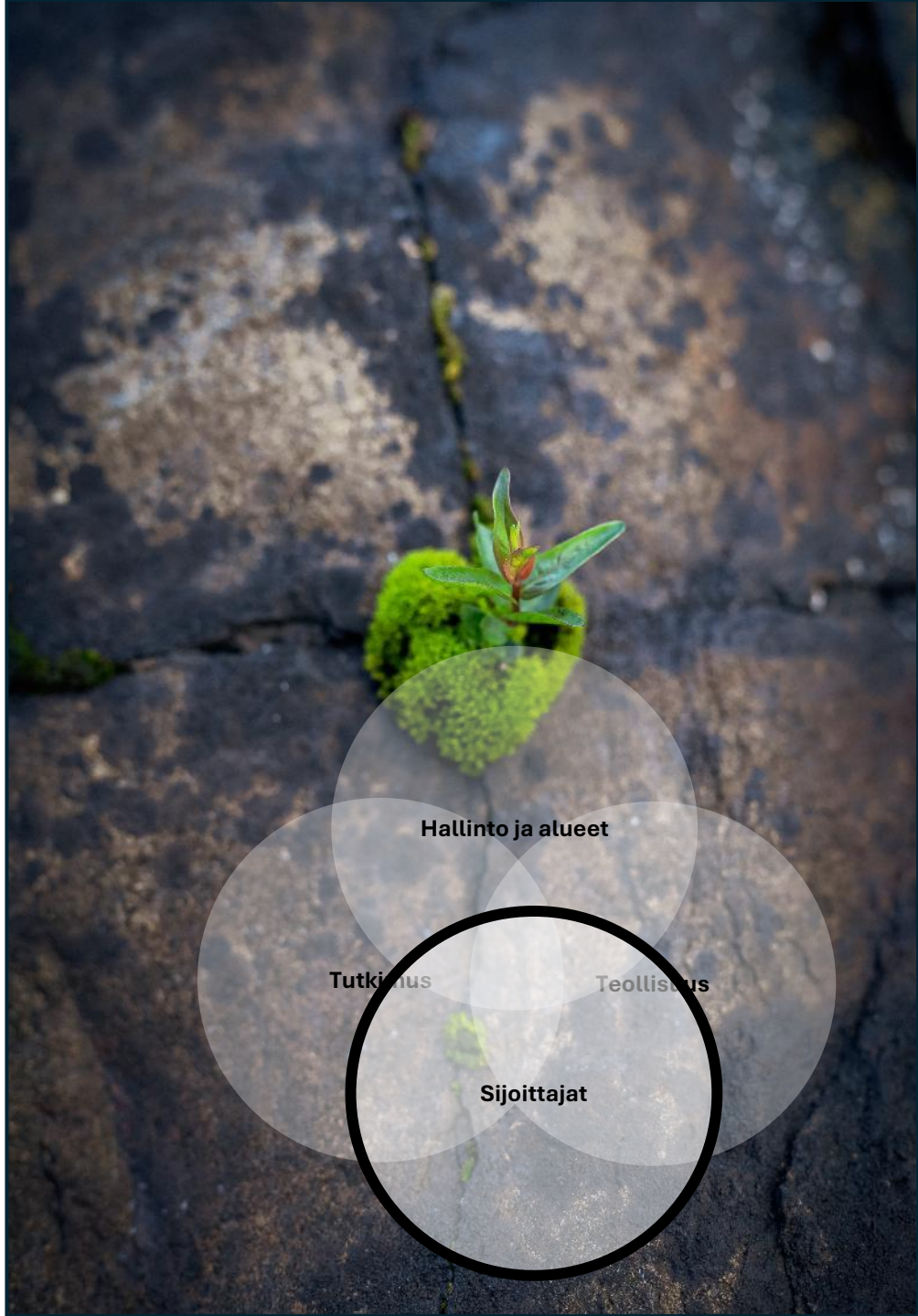
1. Kansallinen poliittinen ennakoitavuus ja faktapohjainen päätöksenteko
2. Johdonmukainen ja kilpailukykyä turvaava EU-regulaatio
3. Selkeät ja markkinaehtoiset tukimallit
4. Pitkäaikaiset offtake- ja PPA-sopimukset ovat riskienhallinnan ydin
5. Energiainfrastruktuurin (sähkö/vety) kehittäminen investointien mahdollistajana
6. Kuntien ja alueiden aktiivinen rooli investointien vauhdittajana
7. Klusterit ja vahvat partnerit luovat ekosysteemin ja turvaa sijoituksille
8. Pilotit ja vaiheittainen skaalaus tekevät uusista teknologioista investointikelpoisia

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Power-to-X-talouden näkymät Suomessa – sijoittajamahdollisuudet, riskit ja riskienhallinta

KESKEISET SUOSITUKSET OVAT

1. Kansallinen poliittinen ennakoitavuus ja faktapohjainen päätöksenteko	2. Johdonmukainen ja kilpailukykyä turvaava EU-regulaatio	3. Uusiutuvan sähkön saatavuuden varmistaminen
4. Kohdennettujen markkinaehtoisten tukimekanismien varmistaminen	5. Sähkö-, vety- ja satamainfran sekä niiden solmukohtien kehittäminen	6. Pitkäaikaisten kysyntäsopimusten ja markkinoiden syntymisen tukeminen.



LUT University · innocities · PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION · Euroopan unionin osarahoittama

Green Electrification – Kansallisen ekosysteemin johtaminen

Yhteenveto ja ekosysteemi

Australia, Texas, KIT, Luleå, South Korea

Tampere
Helsinki
Turku
Ahvenanmaa

Tutkimus

GTK

LAPIN YLIOPISTO UNIVERSITY OF LAPLAND

UNIVERSITY OF OULU

Aalto University

VTT

LUT University

Vaasan yliopisto

Luke

UNIVERSITY OF TURKU

Tampere Universit

KANSALLISEN STRATEGISEN VETYTUTKIMUKSEN TARPEET - SUOMEN VETYTUTKIMUSFOORUMIN NÄKYMÄ

Hallino ja alueet

Suomen Vetylaakso

BotH₂nia

Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

60 asiantuntijaa

New projects

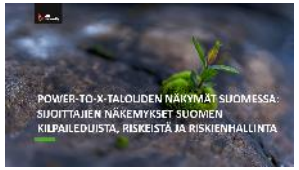
WORLD HYDROGEN 2025

European Hydrogen

H2 FINLAND HYDROGEN RESEARCH FORUM FINLAND

BUSINESS FINLAND

Hydrogen
Strategy days
November 2024
May 2025



8 haastattelua

Sijoittajat

H2cluster FINLAND

CLIC

5 haastattelua

Teollisuus

FINGRID

GASGRID

H2cluster FINLAND

Clean hydrogen economy strategy for Finland

LUT University · OULUN YLIOPISTO · innocities · PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION · Euroopan unionin osarahoittama

LUT University

Next Research

Assessment of Finnish Power-to-X Economy research 2017–2023: Scientific articles and research activities

YouTube FI

Rahoittajan puheenvuoro: Vetovastuuhankkeet ja seuraavat askeleet – *Riina Niemi, Pirkanmaan liitto*

innokaupungit

Vetovastuuhankkeet ja seuraavat askeleet

Vihreän sähköistymisen ja vetytalouden loppuseminaari 10.9.2025

Riina Niemi

Euroopan unionin osarahoittama

180

Hankekokonaisuutta 348 osahanketta tai yksittäistä hanketta

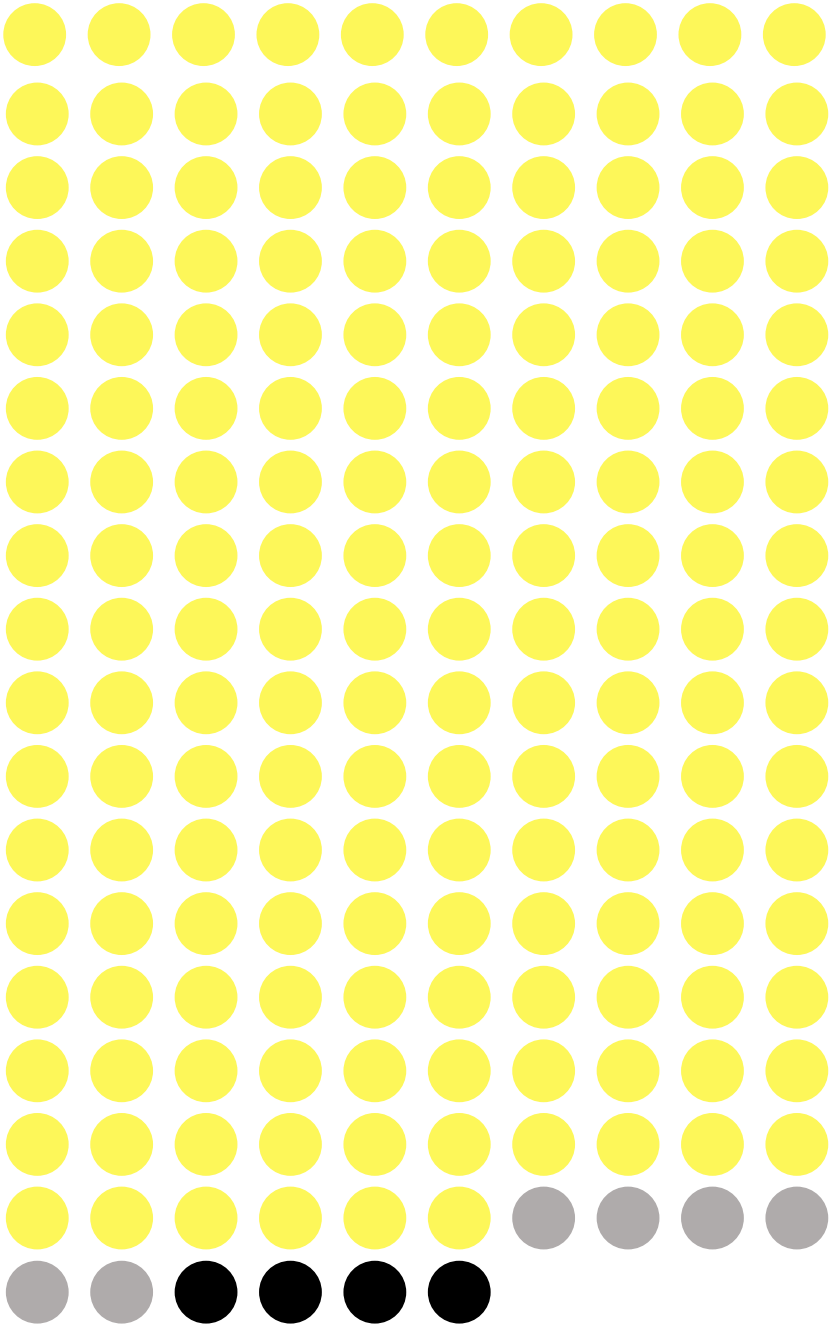
86 M€

Hankkeiden kokonaisrahoitus yhteensä

16

Sopimusta, 18 kaupunkia, noin 80 eri organisaatiota

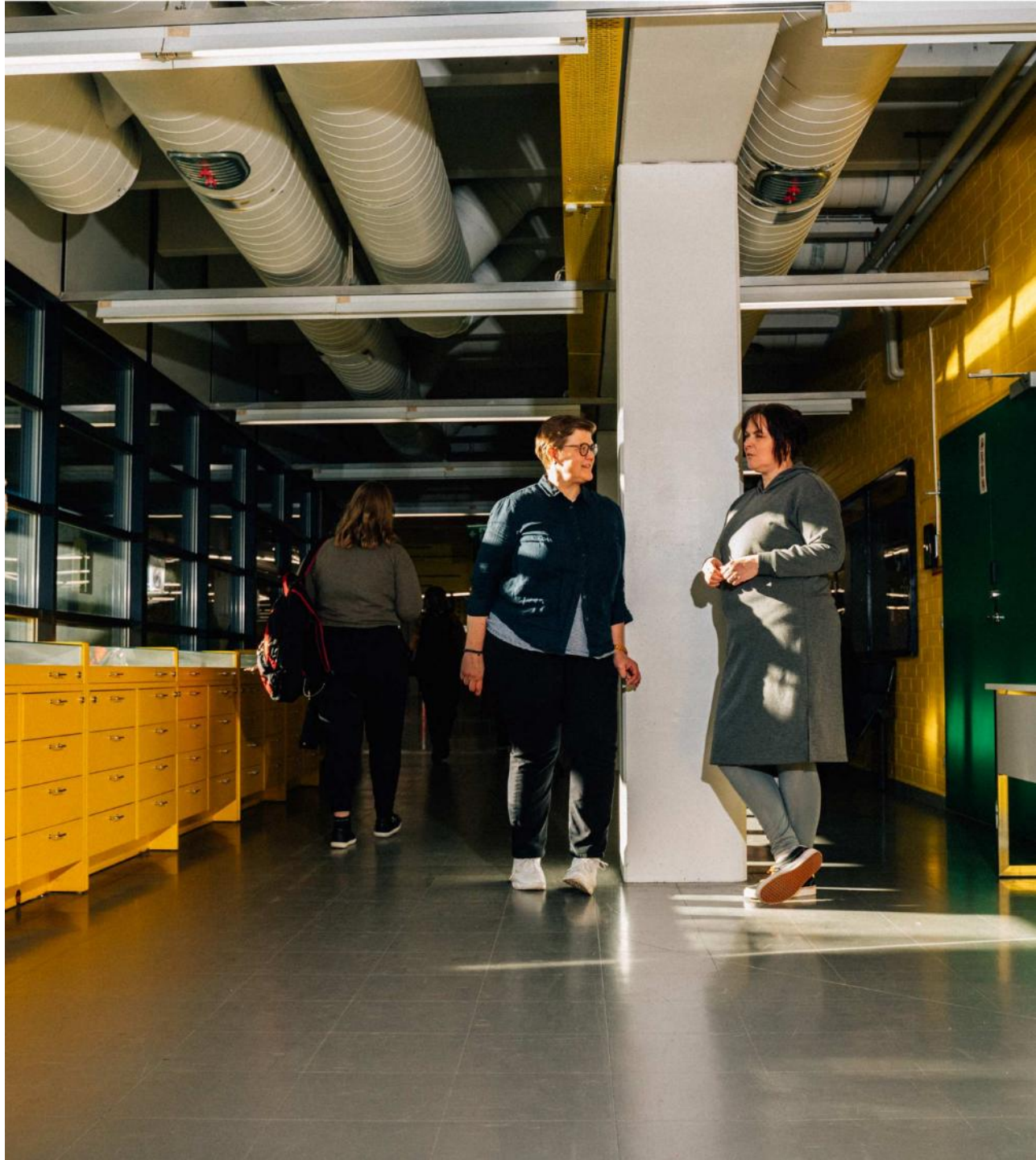
Euroopan unionin osarahoittama



180
hankekokonaisuutta
10
vetovastuuhanketta

Euroopan unionin
osarahoittama

- Vetovastuuhankkeet ovat verkostomaisia kokonaisuuksia, joissa kaupunkien vahvuudet täydentävät toisiaan. Ne rakentavat vahvaa kaupunkien välistä ja temaattista yhteistyötä ekosysteemisopimusten pohjalta.
- Temaattinen yhteistyö voi perustua ekosysteemisopimusten painopisteisiin tai se voi rakentua läpileikkaaviin painotuksiin, kuten startup- ja kasvuyritysten toimintaympäristöjen, turvallisuusinnovaatioihin liittyvän liiketoiminnan ja kaksikäyttöteknologioiden, teollisuuspuistojen toimintamallien ja kehittämisosaamisen tai datalähtöisen liiketoiminnan kehittämiseen.



- Hankkeet lisäävät kansainvälistä yhteistyötä, parantavat ekosysteemien kansainvälistä näkyvyyttä ja kiinnostavuutta ja avaavat yrityksille mahdollisuuksia kansainväliseen liiketoimintaan.
- Ne parantavat suomalaisten TKI-ympäristöjen houkuttelevuutta ja hyödynnettävyyttä, kun ne mm. kilpailevat TKI-investoinneista. Ne myös vahvistavat kaupunkien välistä yhteistyötä ja kehittävät alueiden toimintaympäristöjä investointien houkuttelemiseksi.

Euroopan unionin osarahoittama

- Hankkeet tuottavat konkreettisia tuloksia, kuten kansainvälisesti rahoitettavia yhteishankkeita, usean kaupungin yhdessä kokoamia TKI-palvelutarjottimia yrityksille, kansainväliselle yleisölle koottuja näkymiä kansalliseen ekosysteemiin, ratkaisuja tunnistettuihin haasteisiin, kokeiluja tai yrityskohtaisia pilotteja, joilla on kaupallistamisen mahdollisuuksia.

Euroopan unionin osarahoittama

Vetovastuu on (myös) tasapainoilua

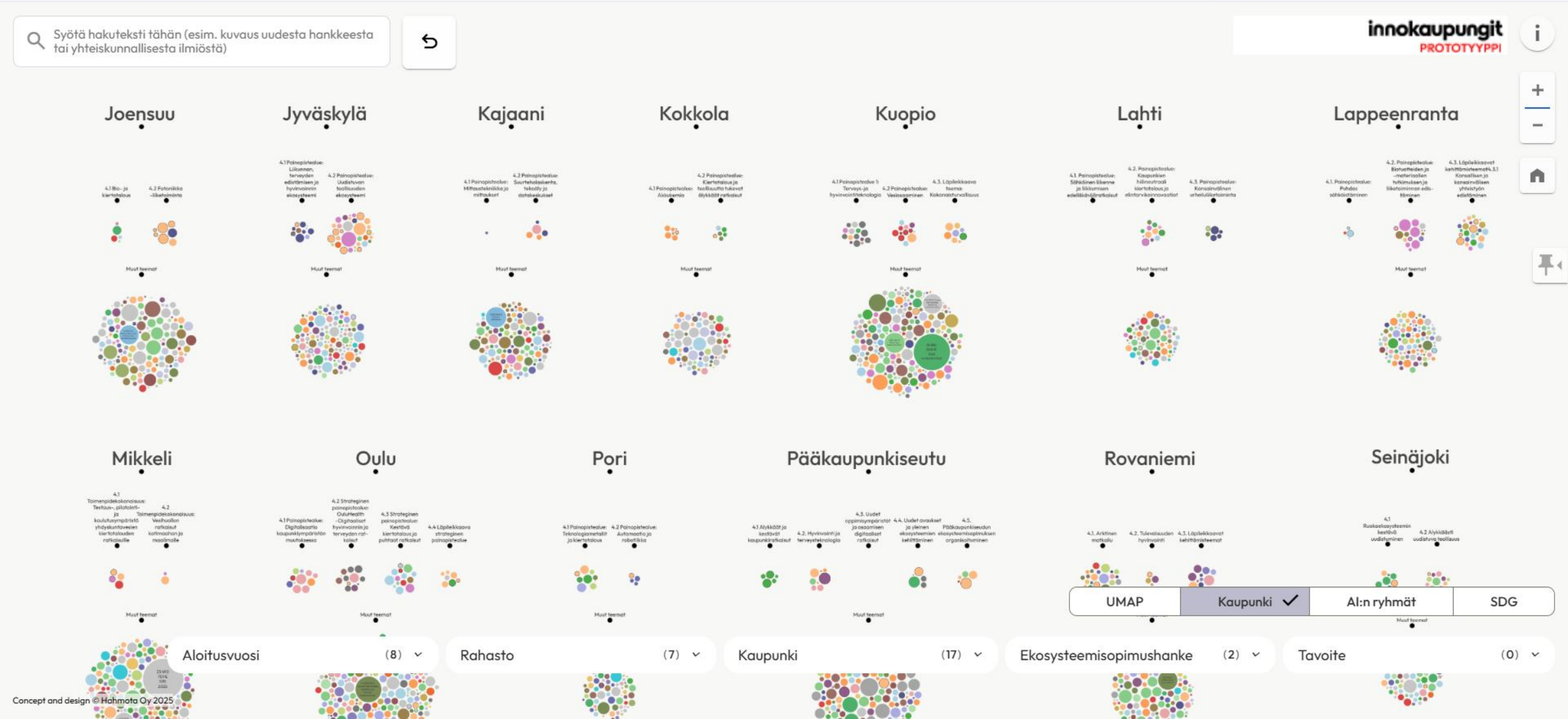
Euroopan unionin osarahoittama

Luodata kokonaiskuvaa

Kehittää käytännössä

Eri tavoitteiden yhteensovittaminen

Paikallisen toiminnan ja kaupunkien yhteistyön yhteensovittaminen



Kestävä yhteiskunta

- Kestävän elämäntavan edistäminen
- Liiketoiminnan uudistuminen ja kansainvälistyminen

Alueen innovaatiokyky

- Uudet ratkaisut ja innovaatiot
- Uusi tieto ja osaaminen
- Yritysten elinvoima ja työllisyys

Kasvun edellytykset

- TKI-panostukset ja rahoitus
- Vaikuttavuuden johtaminen
- Osaaminen, kyvykkyydet ja yhteis-kehittämisen alustat
- Kumppanuudet, luottamus ja ekosysteemit

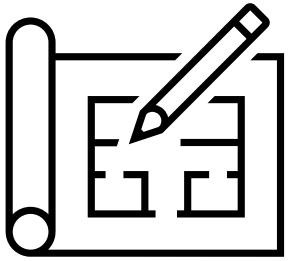
Euroopan unionin osarahoittama

Vahvan perustan ja yritysten liiketoiminnan kehittämisen yhteensovittaminen

Vetovastuuteemojen valmisteluhaku

Euroopan unionin osarahoittama

VETOVASTUIDEN VALMISTELUHAKU



- 1.9. – 10.10.2025
- 298 120 €
- Kokonaiskustannukset per valmisteluhanke max 50 000 €
- Tuki 75 %
- Erityistavoite 1.1. Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen

VARSINAINEN VETOVASTUUHAKU

- Suunnitelma toukokuu 2026
- n. 2M€
- Tuki 75 %
- Erityistavoitteet 1.1. ja 1.3.

Tuotos

Valmisteluhankkeen on tuotettava seuraava tuotos:

Vetovastuuteemaisen hankkeen toteutussuunnitelma.

Suunnitelman tulee sisältää tilannekuva, joka kertoo, mitä kehittämistä kyseisen teeman ekosysteemissä tällä hetkellä tarvitaan.

Rahoitusprosessi

Hakuaika

Hakuinfo 5.9.

Rahoitusklinikka 22.9. klo 14

Haku auki EURA2021:ssa.

Jätä ohjeiden mukainen hakemus viimeistään 10.10.

Valinta

Yleiset valintaperusteet kunnossa? Pirkanmaan liitto tarkistaa

Innovoivat kaupungit ja yhteisöt -ohjausryhmän sihteeristö pisteyttää hakemukset paremmuusjärjestykseen

Täydennys

Päätösvalmistelu vaatii aina täydennyksiä ja korjauksia hankesuunnitelmaan

Pyritään tekemään mahdollimman napakalla aikataululla.

Konkreettinen ja koherentti hankesuunnitelma on toteutuksen tukena ja tukikelpoisuuden perustana

Rahoitus-päätös

Pirkanmaan liiton rahoituspäätös loppuvuodesta 2025 tai alkuvuodesta 2026

Tässä kohtaa hakijoille tieto menestymisestä

Tulevat tapahtumat

Sparrausklinikka
22.9. klo 14 - 15
Teams-klinikka, jonne voi tulla kysymään ohjeita hakemuksen valmisteluun.
Linkki tapahtumatietoihin

Lisäksi saa olla yhteydessä Tiinaan tai Riinaan

Tapahtumista
tiedotetaan Innokaupunkien sivuilla
www.innokaupungit.fi

innokaupungit

Lisätietoa:

Erityisasiantuntija Tiina Ramstedt-Sen
tiina.ramstedt-sen@pirkanmaa.fi, 044 4222 266

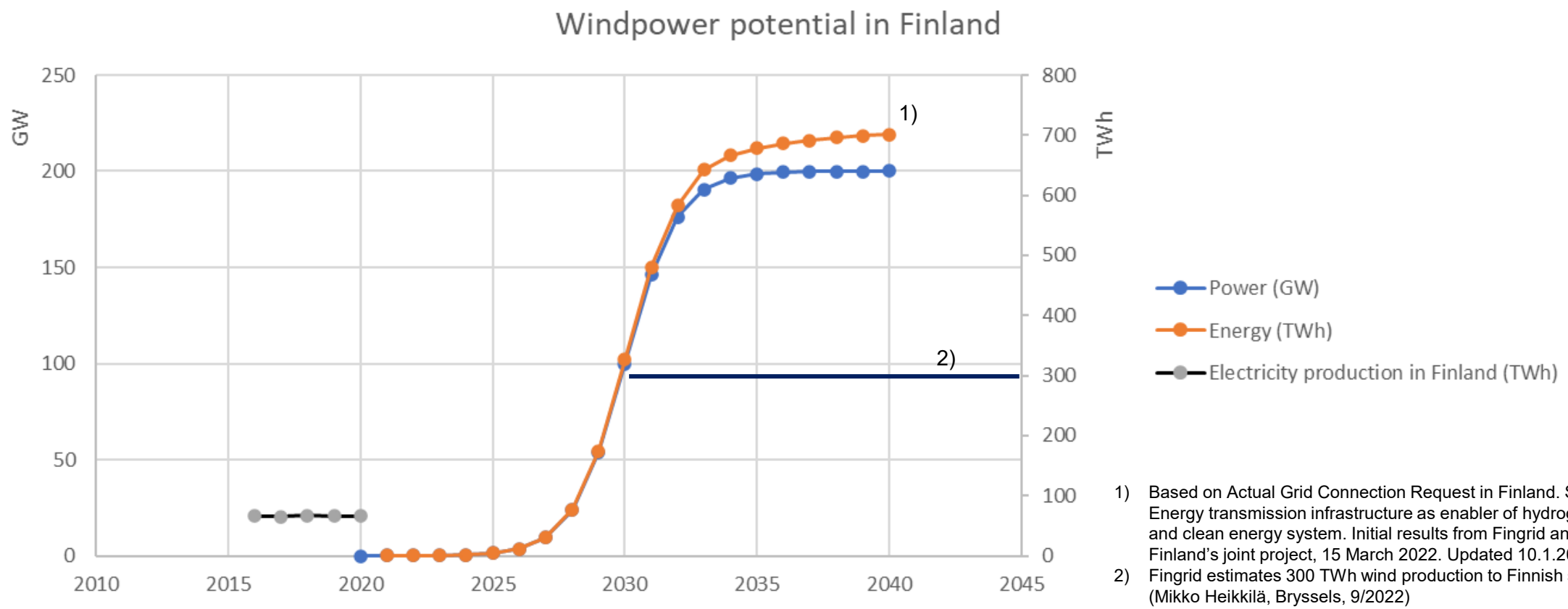
Kehittämispäällikkö Riina Niemi
riina.niemi@pirkanmaa.fi, 040 7080 178

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

Euroopan unionin osarahoittama

Yhteenveto & päätössanat – *Petteri Laaksonen, tutkimusjohtaja, LUT Yliopisto*

POTENTIAL OF GREEN ELECTRICITY PRODUCTION



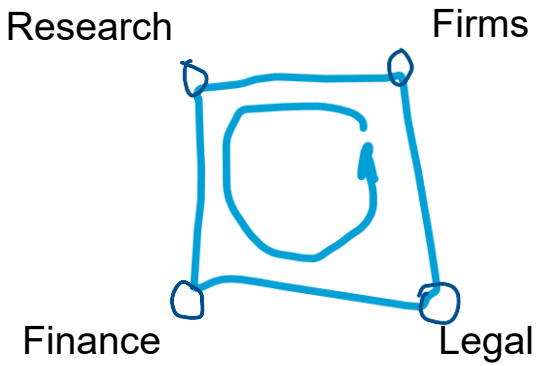
1) Based on Actual Grid Connection Request in Finland. Source: Energy transmission infrastructure as enabler of hydrogen economy and clean energy system. Initial results from Fingrid and Gasgrid Finland's joint project, 15 March 2022. Updated 10.1.2023
2) Fingrid estimates 300 TWh wind production to Finnish system (Mikko Heikkilä, Bryssels, 9/2022)

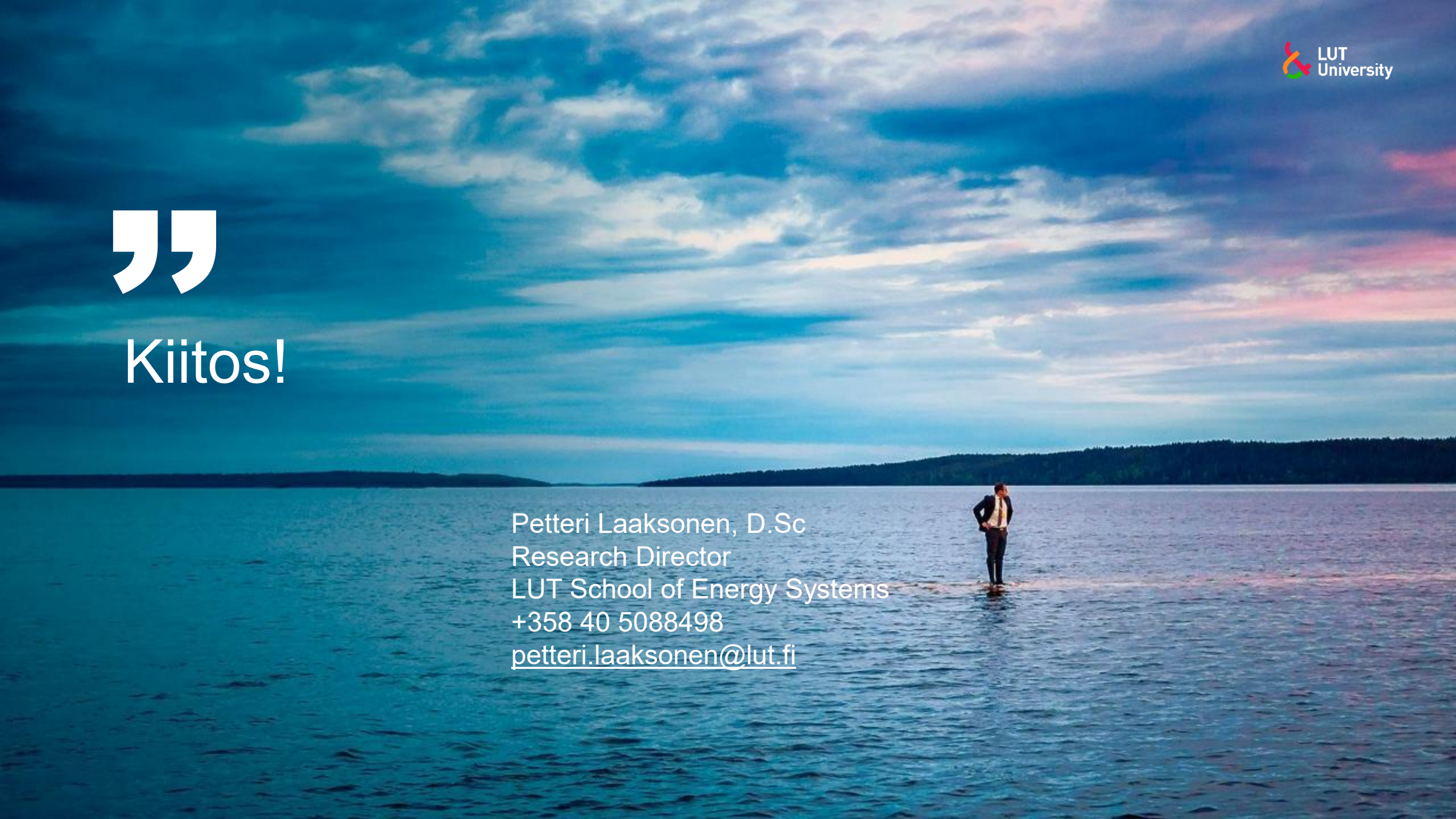
SUMMARY

- **Major Role in European Energy System**
  - Importance to Europe → Security
  - Boost to remote parts countries: economy, population growth and jobs
- **Resilience**
  - Distributed energy system
- **Reduction of dependence from outside EU suppliers**

Työpaketit

- **Tieteentekijöiden tiekarttatyö**
  - Strategisten Green Electrification tutkimusaiheiden määrittäminen
    - Tukee TEM:n ja BF:n strategisten tutkimuspanosten suuntaamista
    - Hankkeiden käynnistäminen yhteistyössä esim. CLIC:n kanssa
- **Tieteestä käytäntöön – Green Electrification transition tukeminen**
  - Pilottien arvioimisen tuki (TEM, teollisuus)
    - mm. TEM:n rahoituspäätösten tukena
    - Kestävyys – Elinkaariarviointi – Kasvihuonekaasupäästöt; Tekninen ja taloudellinen arvioiminen
  - Pilotoinnin edistäminen (tutkimus, teollisuus)
    - Testauskeskittymien ja infrastruktuurin edistäminen (mitä missäkin kaupungissa, mm. Vaasa/Vebic/testicentterien kytkeminen toisiinsa)
- **Riskien arviointi (rahoittajat, sijoittajat)**
    - Investointien riskien ja epävarmuuden vähentäminen rahoittajille (mm. elinkaarianalyysit investointien osalta)
    - Institutionaaliset sijoittajat, private equity vuoropuhelu
- **Regulaatio ja EU strategia (lainsäätäjät, teollisuus)**
    - Green electrification –alueen EU strategian ja lainsäädännön seuraaminen ja vaikuttaminen
      - Analyysit ja johtopäätökset
    - Ministeriöt, lakiasiaintoimistot, EU toimijat
- **Tiedon jakaminen**
    - Tiedottaminen, tiedon levitys
    - Kansainvälisen yhteistyön edistäminen





Kiitos!

Petteri Laaksonen, D.Sc
Research Director
LUT School of Energy Systems
+358 40 5088498
petteri.laaksonen@lut.fi

Green Electrification and Hydrogen Economy - LUT

LUT University

- Neo Carbon Energy –project (2014-2017) - How to make products (P2X) out of green electricity and air
- Leading Global Energy Transition studies (LUT model is ranked highest among long-term energy system transition models/hourly level, 2014 –)
- P2X Project Nebraska (Wärtsilä, Nebraska Public Power District, LUT) (2018)
- Recycling of CO_2 (St1 Göteborg, 2018)
- Carbon Neutral Finland –report (LUT, Wärtsilä, St1; 2020)
- Feasibility Study for Industrial Pilot of Carbon-Neutral Fuel Production – P2X (Lappeenranta; 2021) https://lutpub.lut.fi/handle/10024/162597
- Public Private Partnership in Energy Investments in public buildings (2020)
- Carbon Neutral Business Park Imatra (2021) → Energy + Engineering Oy
- Energy efficiency improvement in electrolysis by power electronics, From Research to Business → Neovolt Oy
- XAHEAD (Wärtsilä) 2020-2022
- CO2toPlastics (Fortum)
- Carbon Neutral Åland (published in Oct/2021) https://lutpub.lut.fi/handle/10024/163456
- Bothnia Bay Hydrogen Valley (published in Jan/2022) https://lutpub.lut.fi/handle/10024/163667
- Hydrogen-/Methanol economy – Ecosystem modelling, case Puhos (2022)
- St1 P2 Methanol Lappeenranta – RRF application, 90 MEUR (4.3.2022)
- HYGCEL Value Chains in Green Electrification and Hydrogen Economy – research project (1/2022-6/2024)
- Suomen Vetytutkimusfoorumi (6/2022)
- South-East Finland Hydrogen Valley (9/2022)