Tervetuloa TAMKille!

Digi EnergIA- & ResHil EnergIA -hankkeiden työpaja 5.11.2026

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

Euroopan unionin osarahoittama

Elinvoimakeskus

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

Digi EnergIA- & ResHil EnergIA-hankkeiden työpaja 5.11.2026

AIKATAULU

8.00	**Aamukahvit**	
8.30	**Tilaisuuden avaus**	Heikki Yli-Rämi, lehtori ja projektipäällikkö, ResHil EnergIA
8.40	***Data, optimointi ja ansainta energiamurroksessa***	
	Jarkko Avikainen	COO, NSC EnergyOpti Oy
9.00	***Työkoneakusta mikroverkoksi – miten uusi liiketoiminta rakennetaan***	
	Mikko Kettunen	CBDO, Avant Power Oy
9.30	**ResHil EnergIA -hankkeen työpaja** (60min)	
10.40	**Digi EnergIA -hankkeen työpaja** (60min)	
11.50	***Tutkimusinfrat yhdistävät alueellista energia-alan ekosysteemiä***	
	TkT Katja Sirviö	Tutkimusjohtaja, VEBIC - Vaasa Energy Business Innovation Centre Vanhempi tutkija, tutkimusinfrastruktuurit, Vaasan yliopisto
12.10	**Päätössanat ja lounas**	Tomi Salo, lehtori ja projektipäällikkö, Digi EnergIA

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Euroopan unionin osarahoittama
Elinvoimakeskus
PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

TKI = tutkimus, kehitys ja innovointi

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

ResHil EnergIA 1/2026 – 8/2028

Resilientin, hiilineutraalin ja optimoidun energiajärjestelmän innovaatioalusta

Hankkeen keskeisinä tavoitteina **energian säästön, energiatehokkuuden ja hiilineutraaliuden edistäminen** Pirkanmaalla**:**

1. Tukemalla pk-sektorin teknologiayritysten TKI-toimintaa , pilotointia ja kaupallistamistavoitteita
   - Innovaatioalusta = TKI-ympäristön tekninen toteutus + yhteiskäyttöinen toimintamalli sen käyttöön

2. Edistämällä pk-sektorin teollisia yritysten ym. tavoitteisiin kohdentuvia valmiuksia
   - Hankkeessa luotavat suositukset sekä TKI-ympäristössä toteutettavien demonstraatioiden tulokset

3: Lisäämällä TAMKin valmiuksia toimia yhteistyössä yritysten ja tutkimusorganisaatioiden kanssa
   - Hankkeen osallistavat toimenpiteet, käyttöönotto ja jatkokehittäminen yhteistyössä sidosryhmien kanssa

Hankkeen toteuttamisesta:

Esiselvitys → määrittely → suunnittelu → hankinnat → rakentaminen → käyttöönotto → demot

Haastattelut ja työpajat tukevat tarvemäärittelyä, suunnittelua, demojen ja suositusten toteutusta!

Euroopan unionin osarahoittama

EAKR-rahoitteisten kehittämis- ja investointihankkeiden budjetit: 379 436€ ja 360 635€

PIRKANMAA COUNCIL OF TAMPERE REGION

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

ResHil EnergIA

Resilientin, hiilineutraalin ja optimoidun energiajärjestelmän innovaatioalusta

Työpajan 1. tavoitteita:

1. TKI-ympäristön kehittäminen kohderyhmän hyödynnettäväksi
   - *Millaisiin tarkoituksiin kehitettävää ympäristöä voisi soveltaa?*
   - *Mitä teknisiä ja toiminnallisia ominaisuuksia toteutuksessa tulisi huomioida?*
   - *Miten kehitettävä ympäristö saatetaan yhteiskäyttöön?*
2. Suositukset teollisten pk-yritysten energian käytön ja energiatehokkuuden kehittämiseen
   - *Mitä esteitä / hidasteita tunnistetaan?*
   - *Mitkä tekijät voisivat motivoida kohderyhmää?*
   - *Mihin teemoihin suositukset tulisi ensisijaisesti kohdentaa?*

- Työskentely teemoittain erikseen alustettuina
  - Brainstorming-henkinen ideoiden ja ajatusten kokoaminen pöytäryhmittäin
  - Kirjaukset post-it lapuille kysymyksittäin ryhmiteltyinä
  - Tiiviit yhteenvedot työskentelyn päätteeksi

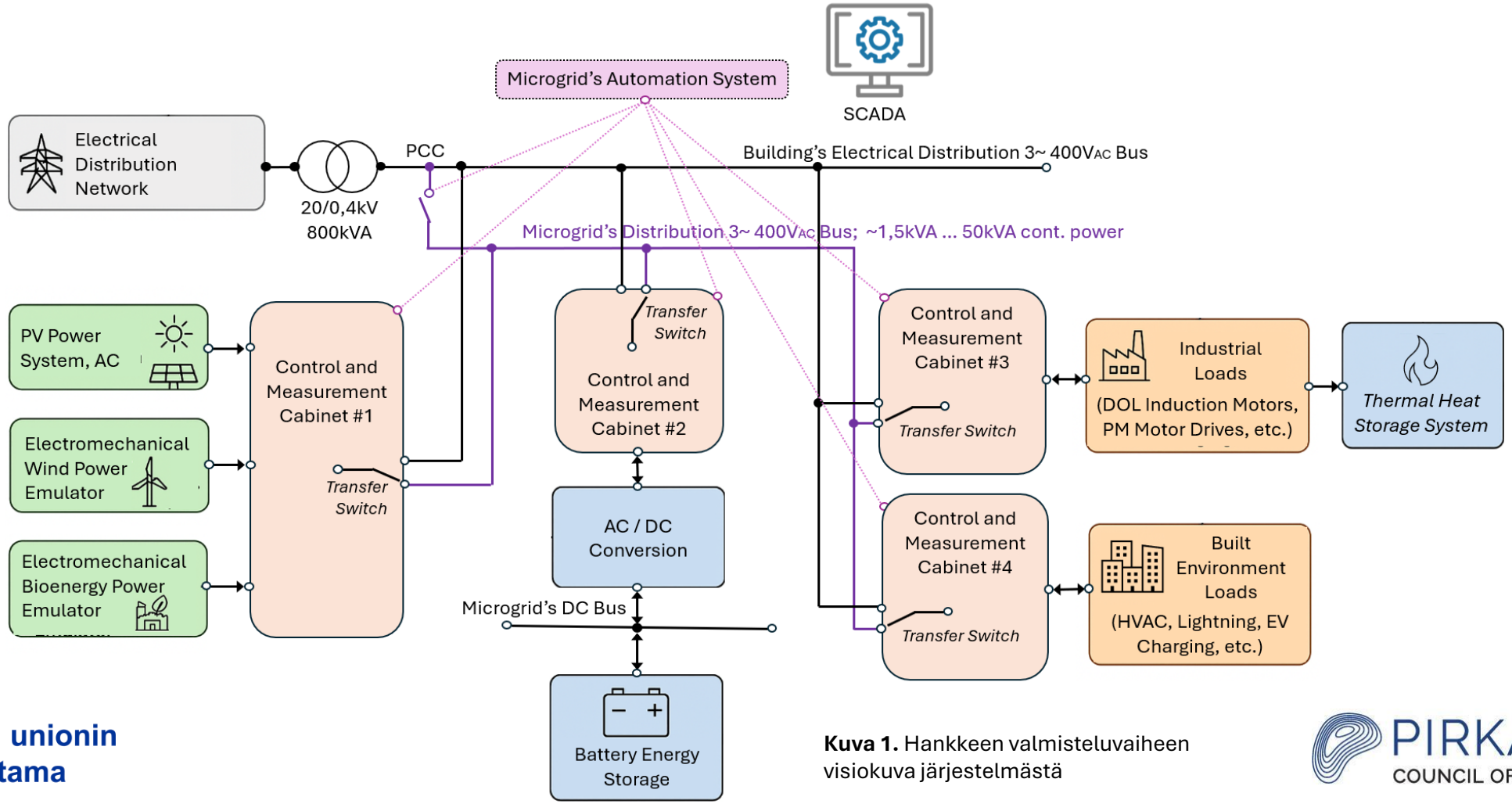
Euroopan unionin
osarahoittama

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

TKI-ympäristö: mikroverkko

- Sähköenergiantuotanto sähkömekaanisesti emuloiduilla järjestelmillä - laajasti parametreiltaan säädettävissä
- Toiminnallisuuksiltaan säädettävä todellinen akkuenergiavarastojärjestelmä & lämpövarasto ylituotantotilanteiden puskurina
- Mikroverkon toiminta verkon tuennan ohella myös saarekkeena - sähkönjakelu laboratorion muun sähkönjakelun rinnalla
- Sähköenergiajärjestelmän dynaamisia muutostilanteita mallintavat kuormajärjestelmät



Kuva 1. Hankkeen valmisteluvaiheen visiokuva järjestelmästä

Euroopan unionin osarahoittama

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

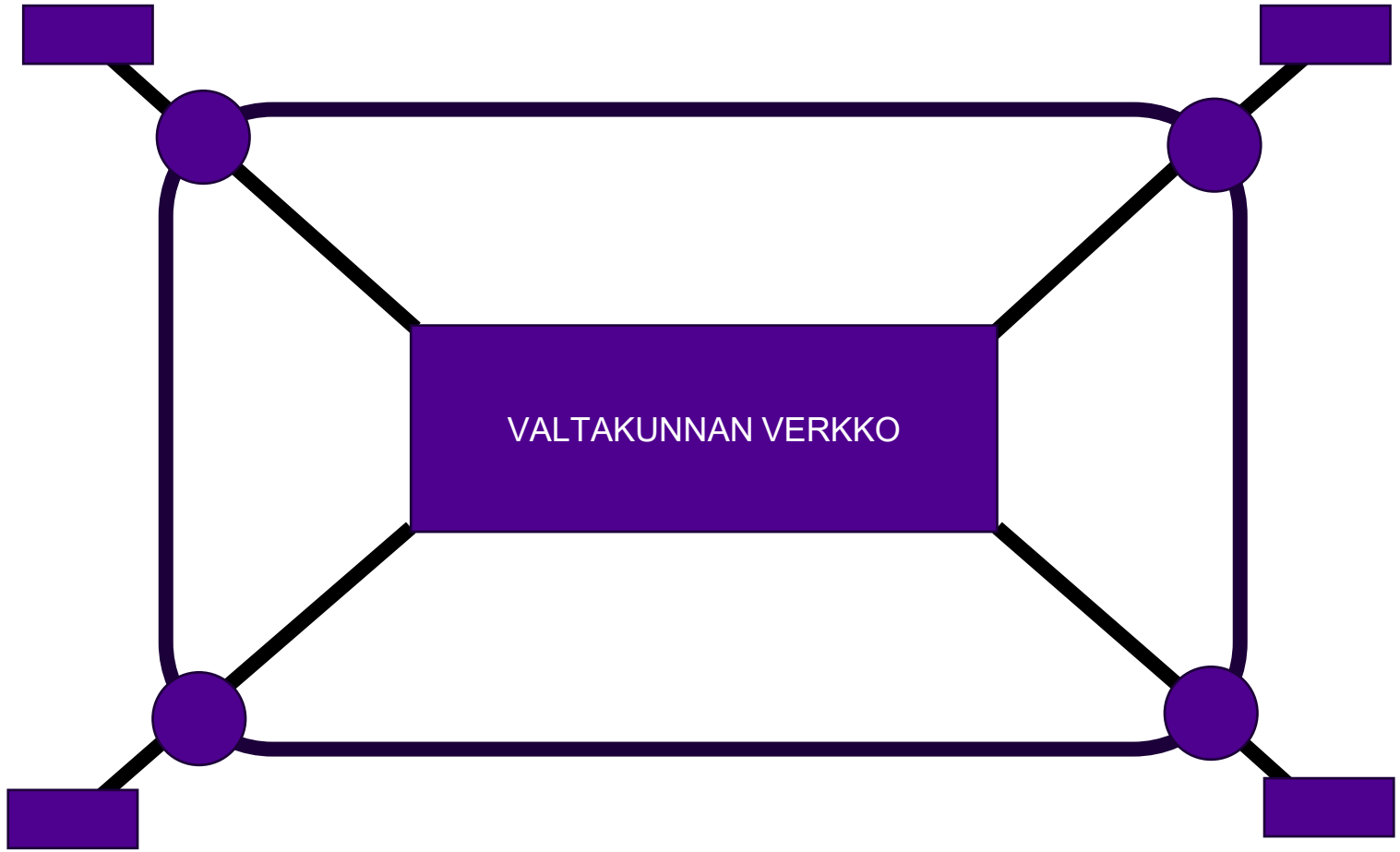
MIKROVERKKO

SÄHKÖNJAKELU

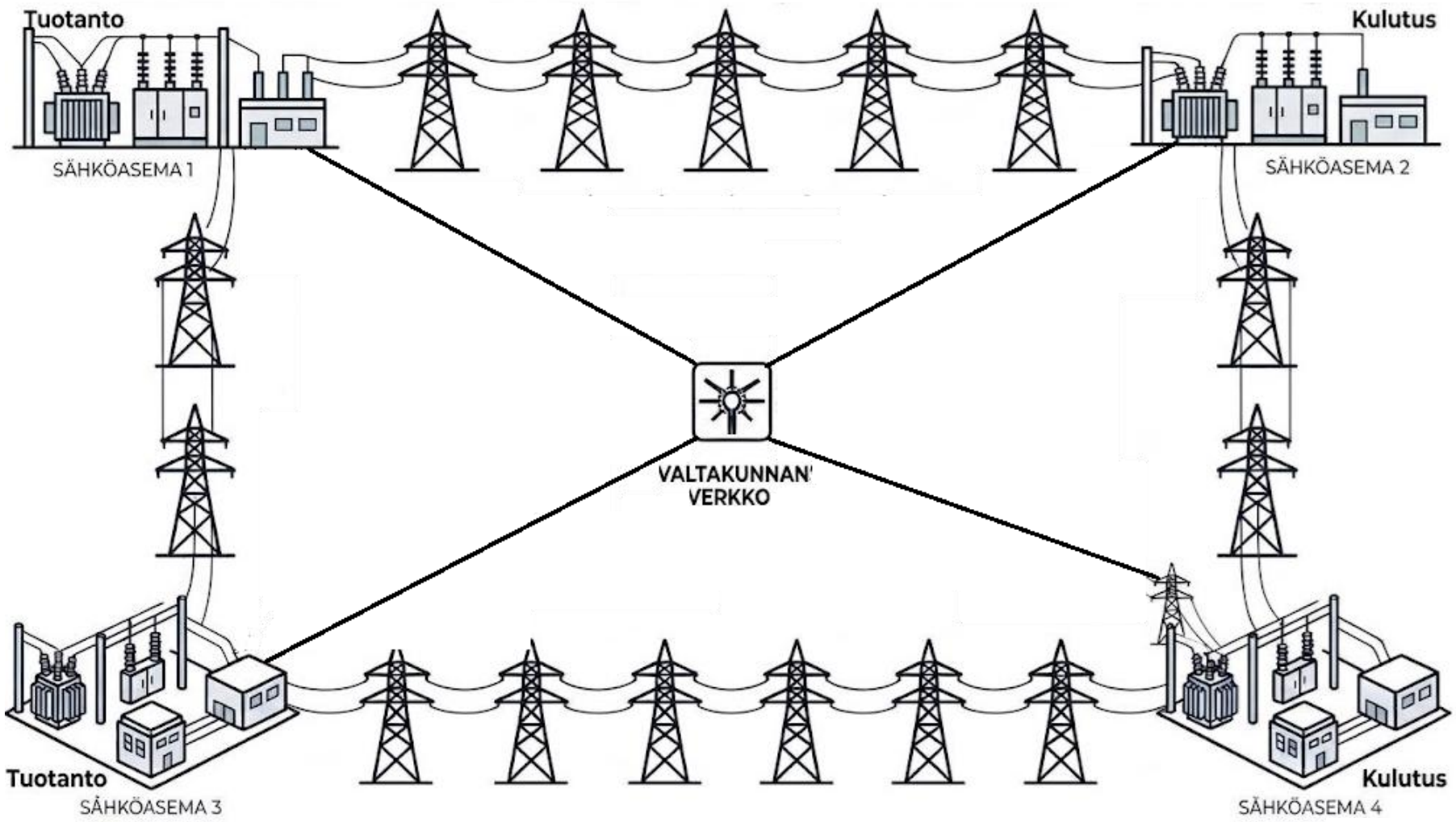
Euroopan unionin
osarahoittama

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

TAVOITETILA MALLINNUKSESSA



HANKKEEN TAVOITETILA

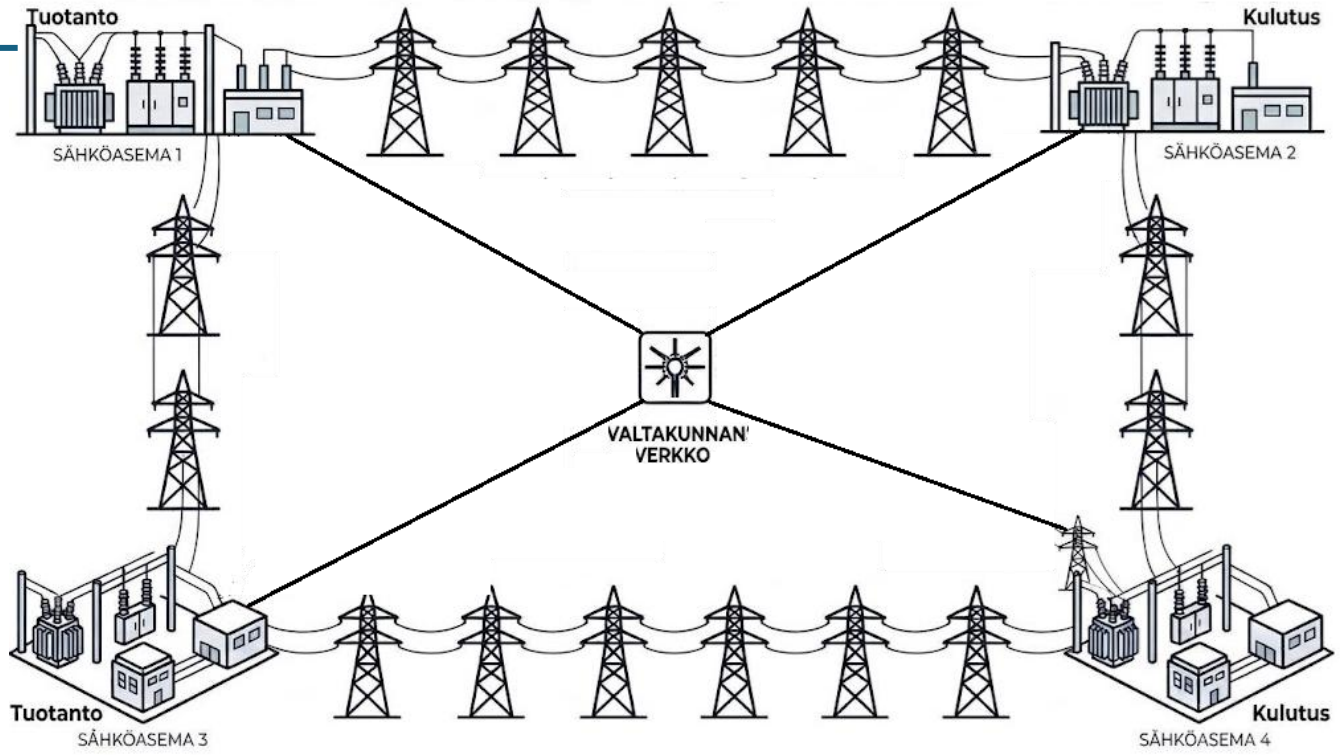


JAKELUN HALLINTA

Tehon ohjauksen hallinta eri reittejä pitkin
- Ei varsinainen sähköasema
- Tietoliikenteen toteutus noudattaen IEC 61850

Mallinnamme: Tehon ohjauksia ja suojauksellisia asioita

Muuntajia mallinnettavissa esim 1:1 muuntajilla ilmiöiden kannalta



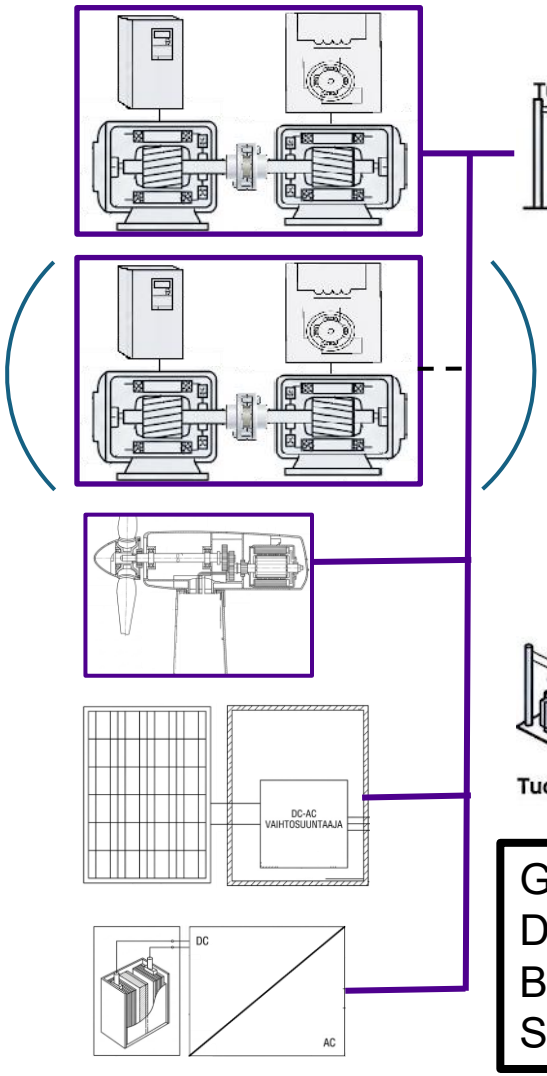
Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

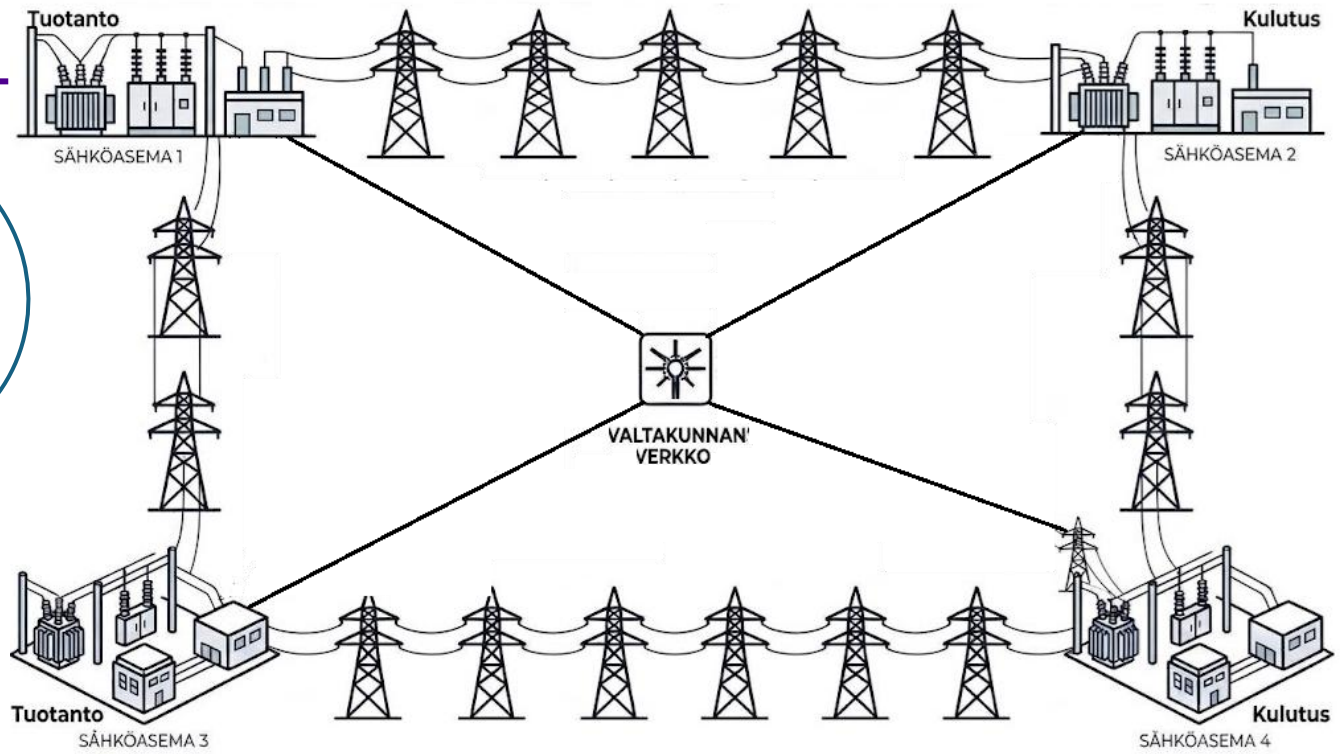
TUOTANTO

Euroopan unionin
osarahoittama

PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

TUOTANTOMUOTOJEN MALLINNUKSET

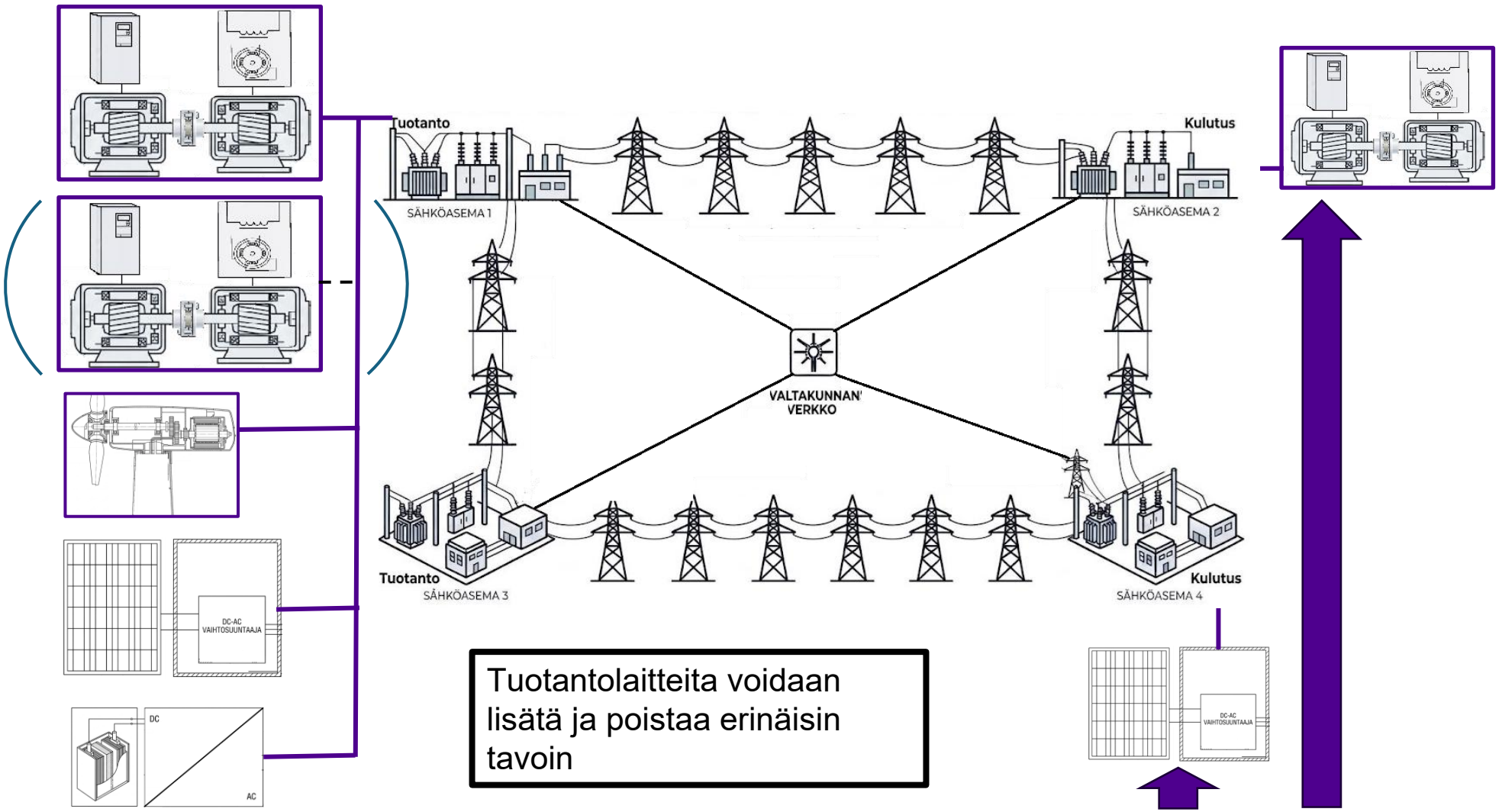




GEN : 22 kVA (x 2)
DFIG: 5 kVA
BESS: ~10 kVA
Solar: ~ jokunen kVA

Ohjattavat kohteet:
Magnetointi, invertterit, reagointi verkon tilaan, VJV ehdot konffaus, droopit, muuttuvien inertioiden mallinnus genuilla + mekaanisesti.

TUOTANTOJEN MALLINNUKSET



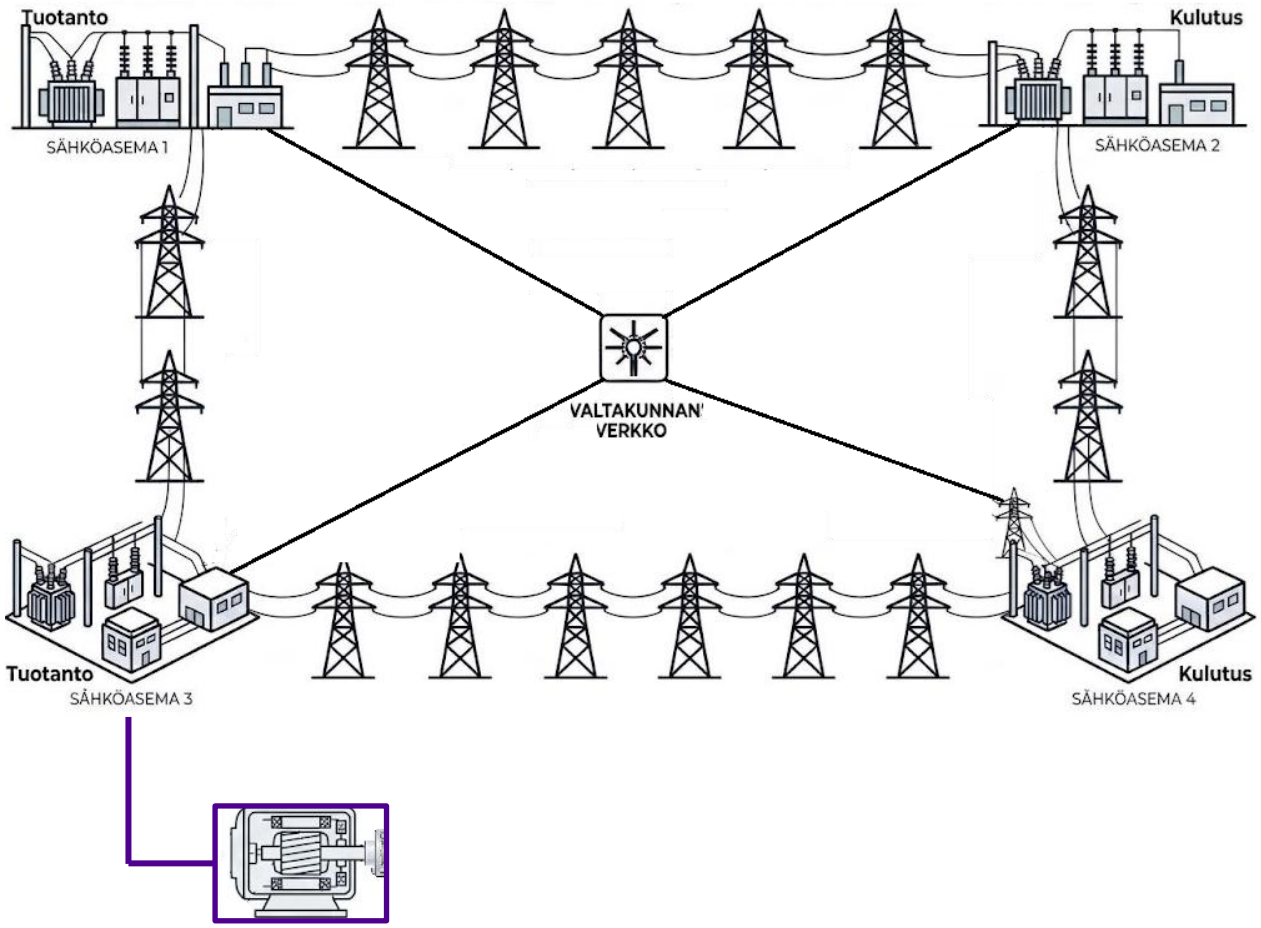
Tuotantolaitteita voidaan lisätä ja poistaa erinäisin tavoin

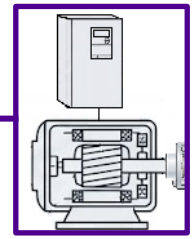
Verkkoon voidaan liittää erilaisia kulutus- ja energian tuotantomuotoja mielivaltaisesti eri kytkentäpisteisiin.

Euroopan unionin osarahoittama

KÄYTTÖ

KUORMIEN MALLINNUS





RLC 3 ~

RLC 1~ / 2~

Säröytys

Dynaamiset kuormat

Kaikki muu

Euroopan unionin osarahoittama

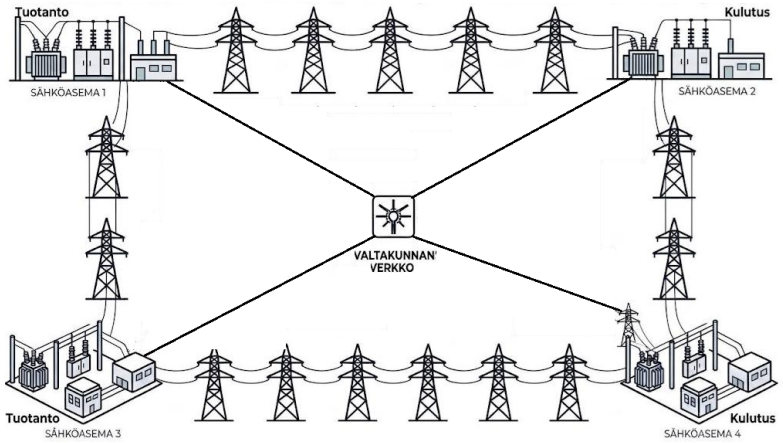
Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

KOKONAISUUDEN JA OSATEKIJÖIDEN HALLINTAA

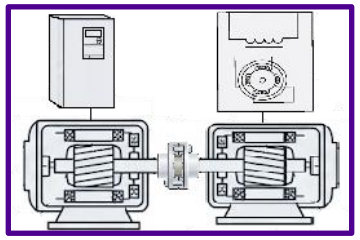
Euroopan unionin
osarahoittama

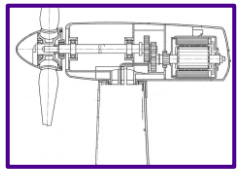
PIRKANMAA
COUNCIL OF TAMPERE REGION

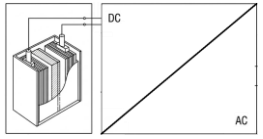
KOKONAISUUDEN OHJAUS



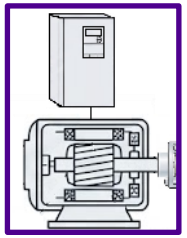
Sähkönjakelun ohjaus
Energian siirtoreitit ja reititys
Verkon tila
Suojaukset







Tuotanto
Tuotantopisteen käyttäytyminen
Ohjelmalliset tehontuotto syklit
Symmetrian korjaukset



RLC 3 ~

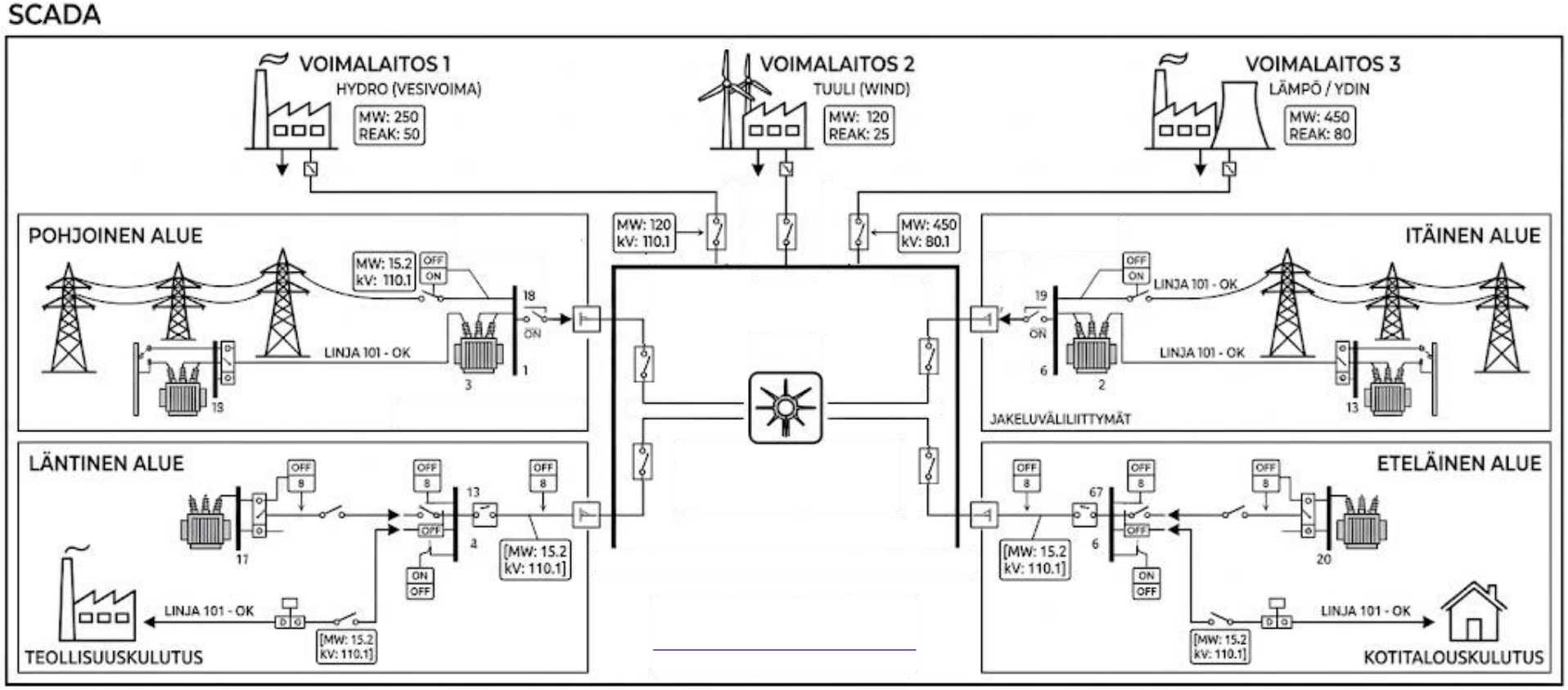
RLC 1 ~

Dynaamiset kuormat

Kulutus
Muuttuvat eri tyyppiset kuormat
Suuret dynaamiset muutokset
Epäsymmetria

Euroopan unionin osarahoittama

KOKONAISUUDEN OHJAUS



KOKONAISUUS
Sähkönjakelun hallinta
Energian tuotanto
Kulutuskohteiden hallinta

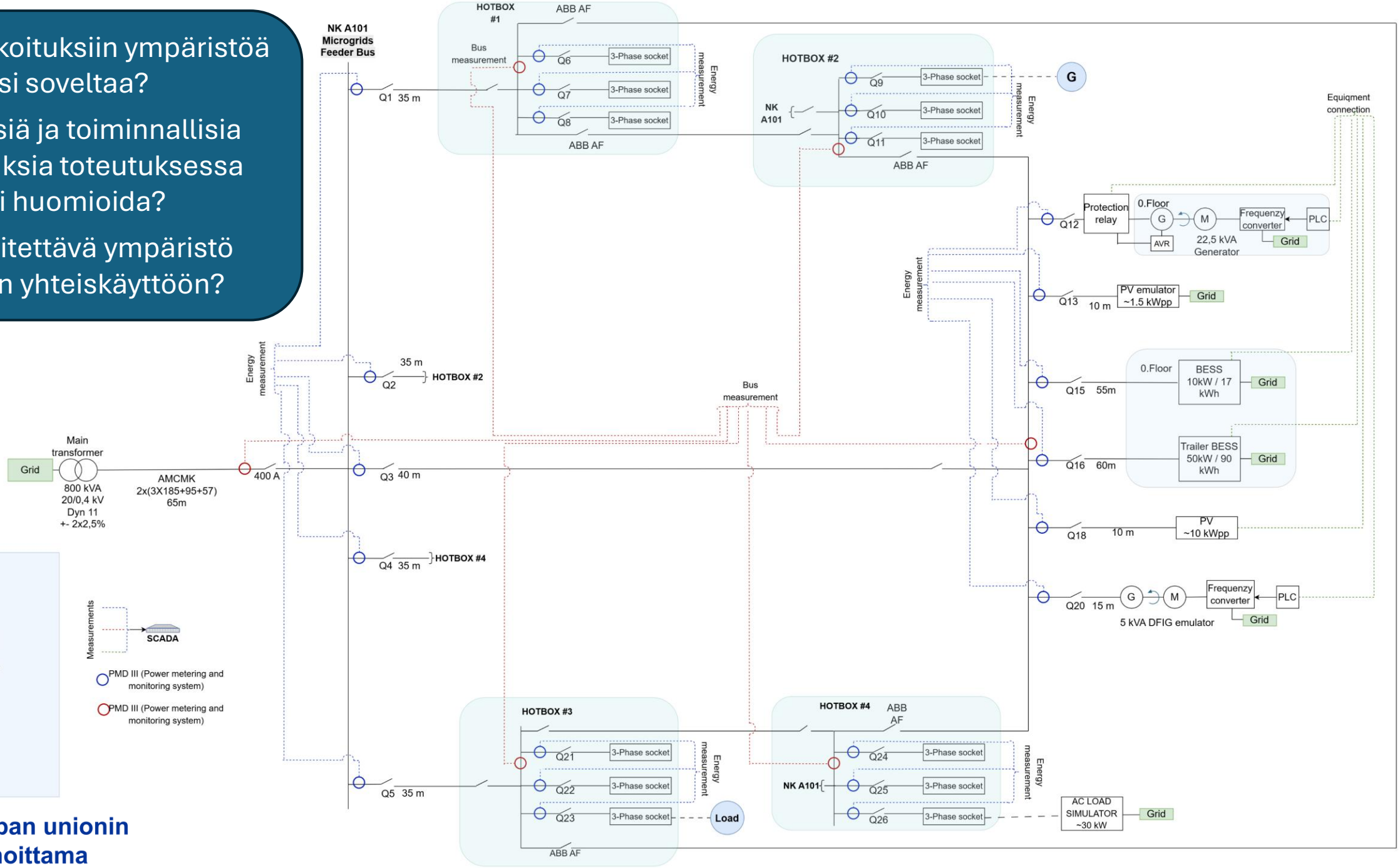
AUTOMAATIO
Tehon kulun ohjaus
Tuotannon hallinta
Kulutuksen ohjaus

MANUAALINEN OHJAUS
Manuaalinen ohjaus
Paikallinen asettelu
Manuaaliset kuorma-asettelut

Millaisiin tarkoituksiin ympäristöä voisi soveltaa?

Mitä teknisiä ja toiminnallisia ominaisuuksia toteutuksessa tulisi huomioida?

Miten kehitettävä ympäristö saatetaan yhteiskäyttöön?



RESHIL microgrid

Nominal Voltage
U_n = 400V AC

Short Circuit Current Grid Connected
I_k Dynamic = 22,745 *kA*

Islandmode
with 22,5 kVA G
I_k Dynamic = 376 *A*

Grounding system
TN-S now
IT/TT in future

Euroopan unionin osarahoittama

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

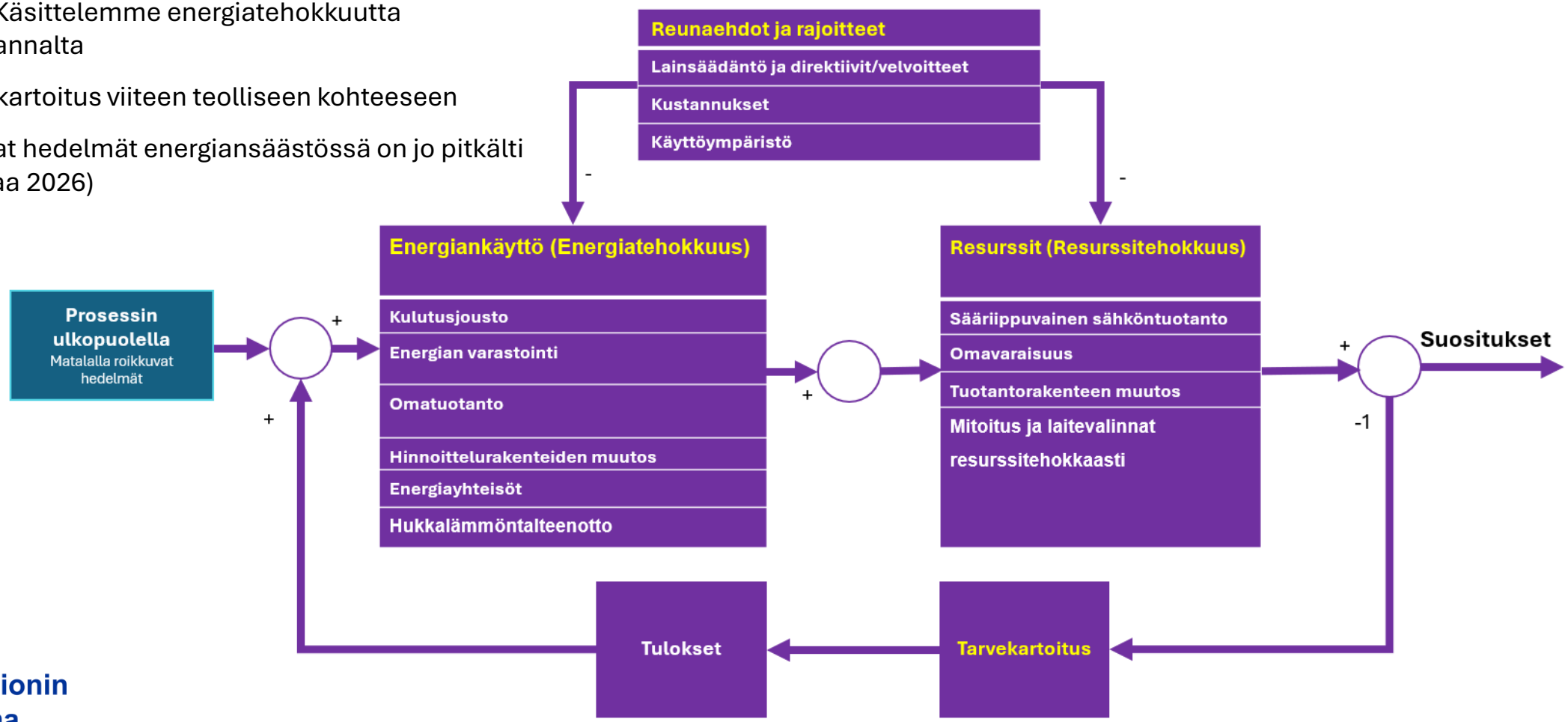
Suositusten kohdentaminen

Suositukset PK-sektorin teollisuusyritysten energiansäästö- ja energiatehokkuustoimenpiteiden kehittämiseksi ja hiilineutraalien ratkaisujen ja toimintamallien tukemiseksi

- **Kantava teema:** Käsittelemme energiatehokkuutta energiankäytön kannalta
- **Toteutettu:** tarvekartoitus viiteen teolliseen kohteeseen
- Matalalla roikkuvat hedelmät energiansäästössä on jo pitkälti poimittu. (Vierimaa 2026)

Energiatehokkuuden määritelmä

- Energiatehokkuus tarkoittaa **energian kulutuksen ja siitä saadun hyödyn suhdetta.** (Energiateollisuus n.d)
- Energiatehokkuus on siis energian hukkaamisen minimointia ja **resurssien tehokasta hyödyntämistä**. (Energiateollisuus n.d)



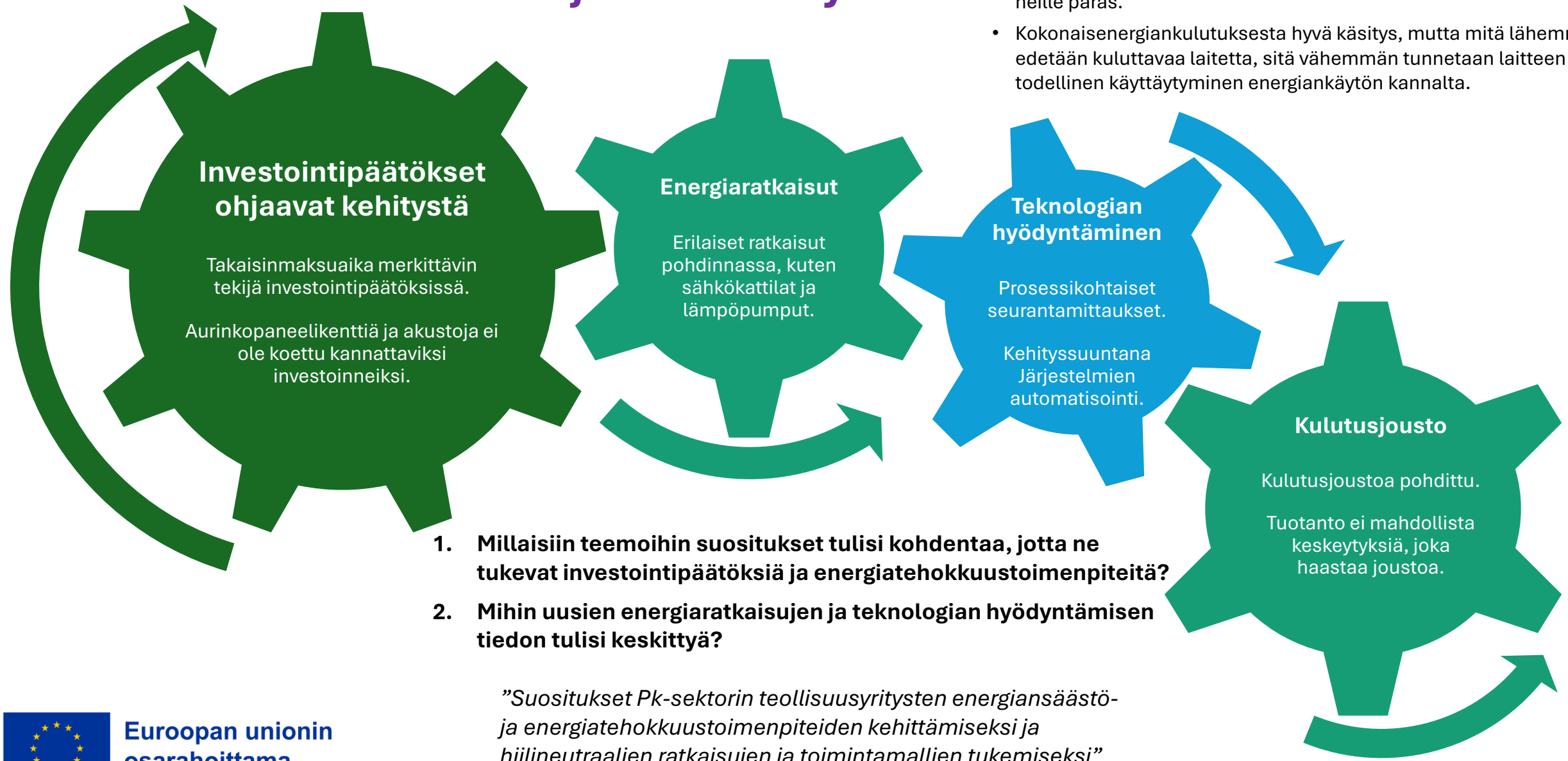
Euroopan unionin osarahoittama

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

Investointipäätökset ohjaavat kehitystä

Muutamia tunnistettuja haasteita

- Pääasiallinen haaste ajankäyttö asioihin perehtymiselle.
- Ratkaisujen myyjät osaavat perustella tarjoamansa ratkaisun ja siitä saatavan hyödyn, mutta asiakkaalle jää epäselväksi, onko ratkaisu heille paras.
- Kokonaisenergiankulutuksesta hyvä käsitys, mutta mitä lähemmäksi edetään kuluttavaa laitetta, sitä vähemmän tunnetaan laitteen todellinen käyttäytyminen energiankäytön kannalta.



1. **Millaisiin teemoihin suositukset tulisi kohdentaa, jotta ne tukevat investointipäätöksiä ja energiatehokkuustoimenpiteitä?**
2. **Mihin uusien energiaratkaisujen ja teknologian hyödyntämisen tiedon tulisi keskittyä?**

”Suositukset Pk-sektorin teollisuusyritysten energiansäästö- ja energiatehokkuustoimenpiteiden kehittämiseksi ja hiilineutraalien ratkaisujen ja toimintamallien tukemiseksi”

Euroopan unionin osarahoittama