

**FAST EXPERT TEAMS**

**PUHTAAN ENERGIAN JA  
POWER-TO-X-INVESTOINNIT  
KAAKKOIS-SUOMEEN**



# SISÄLLYS

Suomi tarvitsee yli sektorirajojen tehtävää yhteistyötä hyötyäkseen energiamurroksesta	3
Sähköntuotanto ja verkot	6
Teollisuuden investointiedellytykset Kaakkois-Suomessa	8
CO <sub>2</sub> talteenotto ja käyttö	10
Tutkimuksesta start up -yrityksiä	12
Hankeyhtiö PtX-arvoketjulle	14
Investoinnit ja rahoitus	16
Työskentelyssä mukana olleet asiantuntijat	18

**innocities**



**repair'**






# SUOMI TARVITSEE YLI SEKTORIRAJOJEN TEHTÄVÄÄ YHTEISTYÖTÄ HYÖTYÄKSEEN ENERGIAMURROKSESTA

Suomella on erinomaiset mahdollisuudet puhtaan energian ja vetytalouden kansainvälisessä PtX-liiketoiminnassa, mutta tarvittavien investointien toteutuminen edellyttää eri osapuolten avointa vuoropuhelua ja yhteisymmärrystä.





Energiamurros on systeeminen ja keskinäisriippuva kokonaisuus, joka edellyttää sekä lyhyen että pitkän tähtäimen yhteistyötä.

Ilmastonmuutoksen torjunnassa tarvittavalle teknologiaosaamiselle on globaali markkinapotentiaali, mutta teollisen mittakaavan uusien teknologioiden tutkimus ja kehitys vaatii yritysten ja yliopistojen yhteistyötä sekä investointeja pilottiympäristöihin.

Energiamurros on systeeminen ja keskinäisriippuva kokonaisuus, joka edellyttää sekä lyhyen että pitkän tähtäimen yhteistyötä.


Energiamurroksen mahdollisuuksista hyötyminen edellyttää uuden liiketoiminnan ja verkostojen rakentamista. Eri osapuolten innovatiivista yhteistyötä tarvitaan teknologiahaasteiden selättämiseksi sekä kannattavan liiketoiminnan ja arvoketjujen mallintamiseksi.

Suomen eri alueilla on erilaiset suhteelliset vahvuudet ja kilpailuedun lähteet. Itäinen Suomi tuottaa merkittävän määrän Euroopan biogeenisestä hiilidioksidista ja Suomen energiamurroksen tutkimuksesta huomattava osuus on Lappeenrannan ja Lahden teknillisessä yliopistossa (LUT). LUT-yliopiston lähes 100 kansallisuuden tutkijoiden ja opiskelijoiden joukko tarjoaa erinomaisen osaajapotentiaalin. Alueella on myös pitkä teollisen tuotannon perinne ja vahvat runkoverkot.

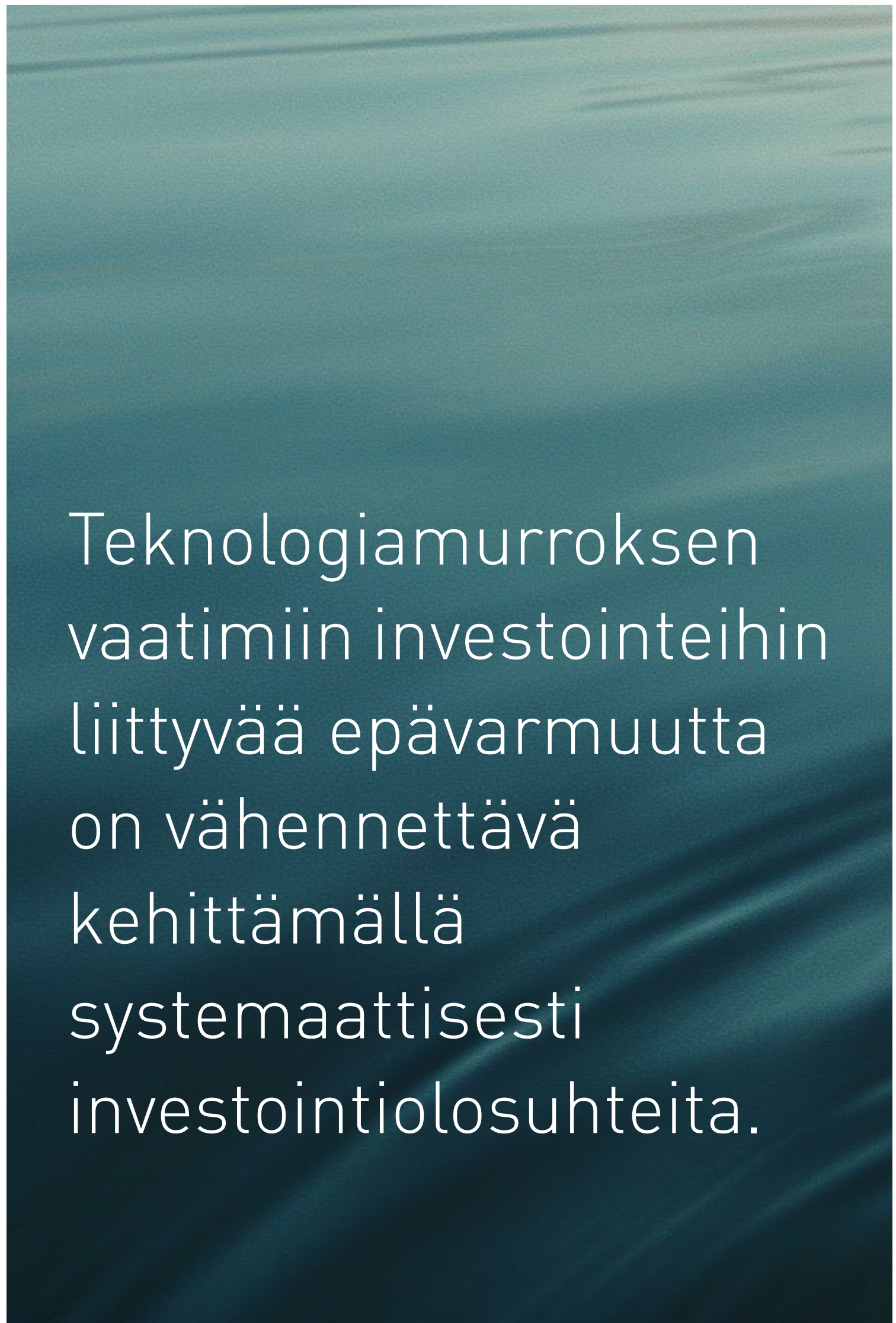
Teknologiamurroksen vaatimiin investointeihin liittyvää epävarmuutta on vähennettävä kehittämällä systemaattisesti investointiolosuhteita.

Yhteisen tilannekuvan ja investointiedellytysten luomiseksi hyödynnettiin LUT kauppakorkeakoulussa kehitettyä Fast Expert Teams toimintamallia. Etelä-Karjalan ja Kaakkois-Suomen rooliin energiamurroksessa keskittynyt Fast Expert Teams-asiantuntijayhteisön ja tiimien työskentelyyn osallistui yli 60 energia-alan asiantuntijaa suuryrityksistä, kasvuyrityksistä, yliopistoista, ministeriöistä ja julkissektorilta.

80 taustahaastattelun perusteella systeemistä ja kompleksista ongelmaa ratkomaan perustettiin kuusi asiantuntijatiimiä: sähköntuotanto ja verkot, teollisuuden investointiedellytykset Kaakkois-Suomessa, CO<sub>2</sub>-talteenotto, tutkimuksesta start up -yrityksiä, PtX-arvoketjun mallintaminen, investoinnit ja rahoitus. Energiasektorin regulaation ja kansainvälisyyden asiantuntijoita kutsuttiin tukemaan tiimejä.



Teknologiahaasteiden selättämiseksi, kannattavan liiketoiminnan ja arvoketjujen mallintamiseksi tarvitaan eri osapuolten innovatiivista yhteistyötä.



Teknologiamurroksen vaatimiin investointeihin liittyvää epävarmuutta on vähennettävä kehittämällä systemaattisesti investointiolosuhteita.



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.



# SÄHKÖNTUOTANTO JA VERKOT

---

## TAVOITE

Puhdas, edullinen  
ja paikallinen  
energiantuotanto

”  
Itäisen Suomen tarvitsemat  
uudet tuotannolliset  
investoinnit edellyttävät  
takua edullisesta,  
riittävästä ja puhtaasta  
energiasta.

Energiantuotannon rakentaminen itäiseen Suomeen tuo myönteisiä aluetalousvaikutuksia ja lisää alueen elinvoimaa.

2020-luvulla ja 2030-luvun alkupuolella uusteolliset vihreät investoinnit tarvitsevat toteutuakseen merkittävät määrät tuulisähköä. Itäisen Suomen tuulivoima olisi tärkeää myös koko Suomen sähkön tuotannon näkökulmasta. Teollisen kokoluokan aurinkovoimaa voidaan ottaa käyttöön alueella nopeallakin aikataululla. Tulevaisuudessa alueelle voidaan rakentaa myös pienydinvoimaa korvaamaan polttoon perustuva energiantuotanto.

Sähköverkkoja voidaan laajentaa sitä mukaa, kun sähköntuotanto ja -kulutus kehittyvät.



Itäisen Suomen puhtaaseen energiaan perustuvan teollisen toiminnan kehittäminen edellyttää poliittisia päätöksiä ratkaisumallin löytämiseksi.



Itäisen Suomen puhtaaseen energiaan perustuvan teollisen toiminnan kehittäminen edellyttää poliittisia päätöksiä ratkaisumallin löytämiseksi.

Poliittisia päätöksiä tarvitaan nyt, sillä aika investointipäätöksestä tuotannollisten investointilaitosten rakentamiseen on pitkä, usein 5–10 vuotta.

Tuulivoimainvestointien käynnistämiseksi on saatava selkeä ja tavoitteellinen poliittinen tahtotila, jolla ohjataan puolustusvoimat etsimään ratkaisuja tuulivoiman valvontajärjestelmille aiheuttamiin ongelmiin.

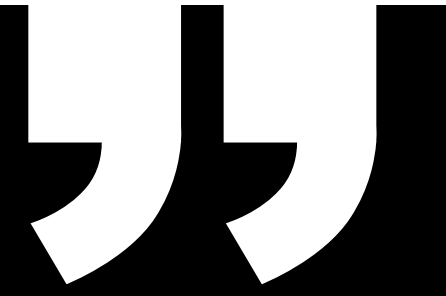
Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten lisäksi tarvitaan keskustelua taloudellisen hyödyn oikeudenmukaisesta jakaantumisesta. Kuntapäätäjien ja virkamiesten lisäksi paikallisten asukkaiden ja kansalaisjärjestöjen mahdollisuus osallistua päätöksentekoon on välttämätön edellytys puhtaan energian hyväksynnälle sekä investoinneille.

**Itäisen Suomen elinvoiman takaamiseksi vaadittavat poliittiset päätöksentekoprosessit ja ratkaisuihin tähtäävät toimet on käynnistettävä välittömästi.**

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Kaikki asianosaiset kutsutaan mahdollisimman pian saman pöydän äärelle. Avoin yhteistyö on edellytys ratkaisumallin löytämiseksi seuraaviin haasteisiin: 1) valvontaan liittyvät ongelmat, 2) teknologiset ratkaisut, 3) rahoitusmallit ja 4) sosiaalinen hyväksyntä.
- Asianomaisia tahoja ovat mm. ministeriöt, maakunnat, kunnat, paikalliset asukkaat ja kansalaisjärjestöt, kanta- ja jakeluverkko-yhtiöt, puolustusvoimat, tuulivoimateollisuus ja valvontajärjestelmiä tuottava teollisuus. EU:n ja NATO:n tuomat mahdollisuudet tulee ottaa huomioon.
- Teknologisia ratkaisuja testataan jo käytössä olevissa tuulivoimaloissa tavoitteena Puolustusvoimien tiedustelu- ja valvontakyvyn tehostaminen tai minimissään nykytason säilyttäminen.
- Luodaan rahoitusmalli, jossa tuulivoimarakentajat voivat osallistua uuden kapasiteetin rahoittamiseen ja tuulivoimapuiston infran käytön mahdollistamiseen puolustusvoimien tarpeisiin. Puolustusvoimille on taattava valvontajärjestelmien elinkaaren aikainen rahoitus uusien järjestelmien toimivuuden varmistamiseksi.
- Uusien tuulivoimaloiden aluevalintojen perustana käytetään maakunnallisia tuulivoimaselvityksiä, joissa otetaan huomioon luonnon, asutuksen ja kantaverkkoliittynän kannalta mahdolliset sijainnit.
- Poliittinen päätöksenteko ja lainsäädäntötyö tulee saattaa päätökseen. Samalla hallinnollisia prosesseja eri laintoteutuksen tasoilla tulee sujuvoittaa: ydinvastuulaki, kaavoitus ja ympäristöluvit.

Uusiutuvan sähköntuotannon kehittäminen vaatii yhteisymmärrystä ja avointa yhteistyötä.



## INVESTOINTIPÄÄTÖSTEN EDELLYTYKSET

**Hanke =  
Poliittinen tahto +  
teknistaloudelliset  
edellytykset**

**Valtakunnallinen poliittinen  
tahto → Päätökset, tuki,  
yhteiskunnallinen infra**

**Paikallinen poliittinen tahto  
→ Kaavoitus ym. alueelliset ja  
paikalliset valmistelut**

**Halukas hanketoimija =  
Teknologia + Investorit**

# TEOLLISUUDEN INVESTOINTIETIEDELLYTYKSET KAAKKOIS-SUOMESSA

## TAVOITE

Kaakkois-Suomen  
puhtaan energian  
investointiedellytysten  
luominen

”  
Energiantuotannon ja teollisten  
investointien kriteerit  
koskevat yksittäisiä kuntia  
laajempia alueita: kuntarajat  
ylittävää yhteistyötä tarvitaan  
investointiedellytysten  
luomiseen ja niistä viestimiseen.



Puhtaan energian investoinnit eivät katso kuntarajoja. Energiainvestoinneista kilpaileminen kuntien kesken voi jopa estää investointihankkeiden toteutumisen. Erityisesti ulkomaalaisten sijoittajien kannalta on hyvä, että luodaan valtakunnallisesti toimiva yhteistyöverkosto ja näytetään koko Suomi houkuttelevana kohteena.

Puhtaan siirtymän teolliset investoinnit vaativat paljon uusiutuvaa energiaa, joten energian siirtoverkkojen kapasiteettia täytyy voida kasvattaa. Hyödyt siirtoverkkoihin investoinnista ovat pitkän tähtäimen sijoituksia, jotka realisoituvat 10–20 vuoden kuluttua. Investoijia kiinnostaa alueelta saatavat osaajat ja toimintaa tukevat yritykset. Tässä myös start up -yrityksillä on merkittävä rooli.

Investointikohteita harkittaessa edellytyksinä on sähköverkon, kaukolämpöverkon ja kaasuverkon saatavuus, sekä hyvät logistiset yhteydet ja investoinneille tarjottavat sijaintipaikat.

Lisäksi kaavoituksen ennakoiva ja joustava muovaaminen on kilpailuvalttia. Esimerkiksi vetylaitoksille vaaditaan toimintaan soveltuva asemakaavamerkintä. Maankäytön suunnittelussa ja tonttien sijoittelussa on erityisesti huomioitava etäisyydet asutuksen kaltaisiin suojattaviin kohteisiin sekä koulujen ja päiväkotien kaltaisiin erityistä huomiota vaativiin kohteisiin.

### KAAKKOIS-SUOMEN KILPAILUKYVYN VALTTIKORTIT:

- Vahva sähköverkko ja edullinen sähkö
- Biogeenisen hiilidioksidin saatavuus
- Kattavat kaukolämpö- ja kaasuverkot
- Puhdas vesi
- Pitkä suurteollisuuden perinne
- Logistiikka ja liikenneyhteydet (raide, tie, vesistöt, lentokentät)
- Korkeakoulujen vahva tutkimustoiminta, koulutus ja osaajat

Investointikohteita harkittaessa edellytyksinä on sähköverkon, kaukolämpöverkon ja kaasuverkon saatavuus, sekä hyvät logistiset yhteydet ja investoinneille tarjottavat sijaintipaikat.

### TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Sopivien tonttien muodostaminen ja esivalmistelu teollisuusinvestointien tarpeisiin.
- Kaakkois-Suomen yhteisen sijoittajamarkkinoinnin suunnittelu ja toteutus maakuntaliittojen, kuntien, kaupunkien ja Business Finland ym. kanssa tehtävässä yhteistyössä.
- Kunnallisten kaavoitus- ja lupaprosessien sujuvuuden varmistaminen ja ennakoiva kaavoitus.
- Yhteisen maakuntakaavan kehittäminen itäisen Suomen infraverkon kehittämisen turvaamiseksi.
- Paikallis päättäjien päätöksenteon tueksi mallipohja hankekehittäjien tuottamasta tiedosta, esimerkiksi laskelmat energiatuotannon suorista ja epäsuorista, sekä kerrannaisvaikutuksista (esim. työllisyys ja verokertymä).
- Itäisen Suomen tutkaongelman ratkaiseminen tuulivoiman lisäämiseksi aurinkovoiman rinnalle uusiutuvan energian lähteeksi

### VIHREÄN TEOLLISUUDEN INVESTOINTIPOLKU

OSAAMINEN, TYÖVOIMA,  
TKI + KOULUTUS

MARKKINOINTI  
Näkyvyys oikeissa paikoissa  
Alueelliset vahvuudet ja imagon  
luominen

KUNTIEN ENNAKOIVA MAAPOLITIikka  
Kunnallinen päätöksenteko  
Maanhankinta  
Kaavoitus  
Infra

VIHREÄN  
TEOLLISUUDEN  
EKOSYSTEEMI

Investointien toteutumisen  
mahdollistava tila

Pitkä aikajänne: ENNAKOINTI, RIPEYS, JOUSTAVUUS



# CO<sub>2</sub>: TALTEENOTTO JA KÄYTTÖ

## TAVOITE

Biogeenisen hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) talteenoton, varastoinnin, käytön, ja tutkimuksen edistäminen Suomessa.

Itäisessä Suomessa syntyy Euroopan mittakaavassa erittäin merkittävä määrä biogeenistä hiilidioksidia, joka on arvokas vetytalouden ja uusien teollisten käyttökohteiden raaka-aine.

Biogeenisen hiilidioksidin lisäksi alueella on riittävästi puhdasta vettä, sekä vahvaa energiatekniikan ja kemian osaamista.

Kustannusrakenne hiilidioksidin hyödyntämisen arvoketjussa tekee liiketoiminnallisen yhtälön tässä vaiheessa haastavaksi. Lisäksi markkinoiden epävarmuus vaikeuttaa investointien kannattavuuden arvioimista.

Suuret CO<sub>2</sub>-pistelähteiden talteenotto- ja hyötykäyttöprojektit odottavat vielä investointipäätöksiä. Käynnistämällä pienten pistelähteiden hiilidioksidin talteenottoa sekä edistämällä logistiikkaa ja hyötykäyttöratkaisuita päästään jo nyt eteenpäin.

Hajautettujen hyötykäyttö- ja varastointiratkaisujen skaalaus pienillä ja myöhemmin isoilla pistelähteillä on Suomelle edullista, sillä mahdollisuuksiemme esimerkiksi taloudelliseen geologiseen varastointiin ovat hyvin rajallisia verrattuna kilpailijamaihimme. Myös CCUS-arvoketjun vaatimat logistiikkaratkaisut voivat edistää uusia vientimahdollisuuksia Suomelle.

**Perustetaan itäiseen Suomeen teollisen mittakaavan CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage) -tutkimus- ja teknologiakeskus.**

Keskus nimetään kansallisen tason strategiseksi kärkihankkeeksi. Sen tavoitteena on kiihdyttää Suomen kilpailuetua biogeenisen hiilidioksidin saralla, ja edesauttaa teollisten investointien ja teknologiaviennin toteutumista.

**Tutkimus- ja teknologiakeskus toimii pilotointialustana yrityksille ja tutkimukselle, kasvattaa tietotaitoa sekä rakentaa vankan pohjan uusille hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja varastoinnin arvoketjun liiketoimintamahdollisuuksille Suomessa.**



On myös tärkeää tarkistaa Suomen energiapoliittiset tavoitteet vastaamaan paremmin käytettävissä olevia resursseja, erityisesti biogeenisen hiilidioksidin osalta.

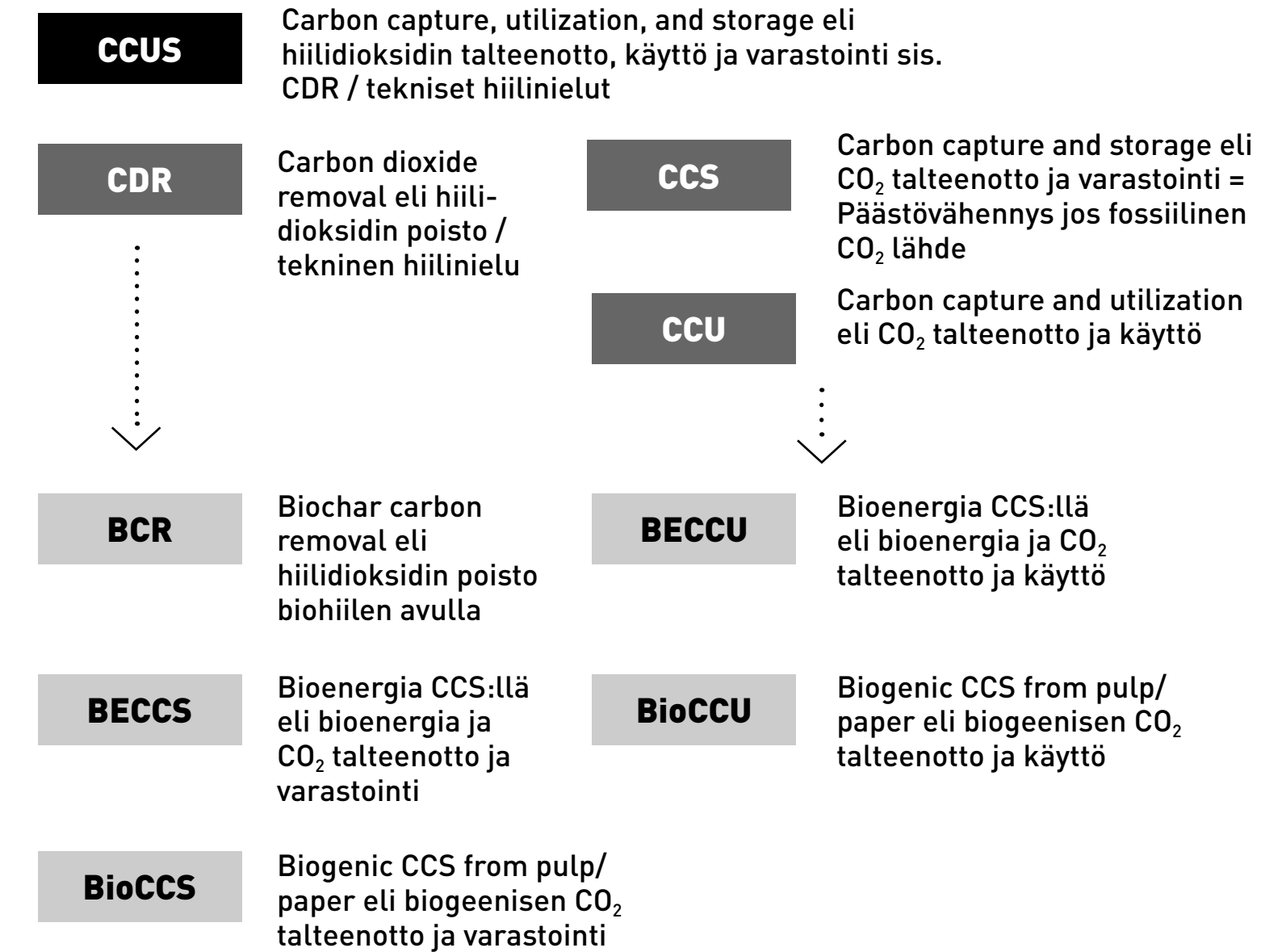
Suomen tulee edistää sellaista EU-sääntelyä, joka kannustaa biogeenisen hiilidioksidin talteenottoa, varastointia ja hyödyntämistä. Suomeen on kehitettävä selkeä ja vakaa sääntelykehys, joka tukee biogeenisen hiilidioksidin talteenottoa, varastointia ja käyttöä. Tämä lisää investointien ennustettavuutta ja vakautta. Uusiutuvan sähkön-tuotannon käytöstä on saatava taloudellisia etuja, jotka toimivat kannustimena ottaa käyttöön vihreän energian ratkaisuja.

Kotimaisen biogeenisen hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja hyödyntämisen käynnistäminen edellyttää julkisia kannusteita ja rahoitusta. Edellä mainittuihin lukeutuvat muun muassa kohdennetut tuet hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja hyödyntämisen arvoketjun eri osille, kuten teknologiakehitykselle, infrastruktuurille ja markkinoiden luomiselle.

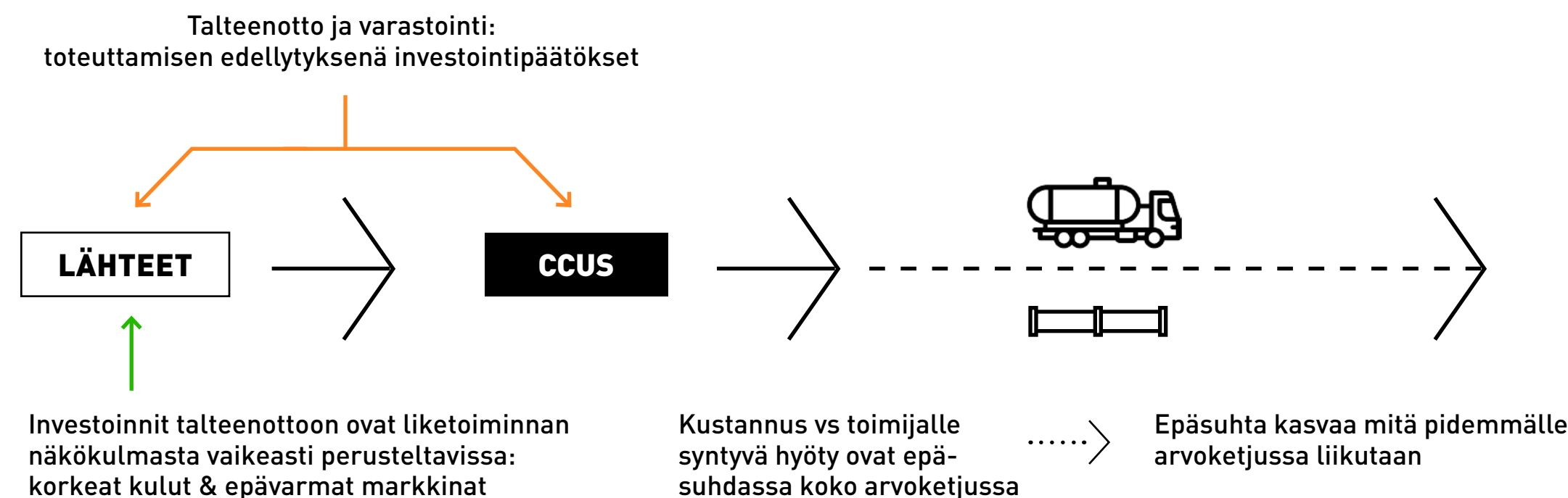
### TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Perustetaan itäiseen Suomeen teollisen mittakaavan CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage) -tutkimus- ja teknologiakeskus.
- Tarkistetaan Suomen energiapoliittiset tavoitteet vastaamaan paremmin käytettävissä olevia resursseja, erityisesti biogeenisen hiilidioksidin osalta.
- Lisätään julkisia kannusteita ja rahoitusta biogeenisen hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja hyödyntämisen käynnistämiseksi.
- Tarjotaan kohdennettuja tukia hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja hyödyntämisen arvoketjun eri osille, kuten teknologiakehitykselle, infrastruktuurille ja markkinoiden luomiselle.
- Kehitetään Suomeen selkeä ja vakaa sääntelykehys, joka tukee biogeenisen hiilidioksidin talteenottoa, varastointia ja käyttöä. Tämä lisää investointien ennustettavuutta ja vakautta.
- Edistetään EU-sääntelyä, joka kannustaa biogeenisen hiilidioksidin talteenottoa, varastointia ja hyödyntämistä sekä päästölupien kustannusten nostamista, jotta hiilidioksidin talteenotto tulee taloudellisesti kannattavaksi.

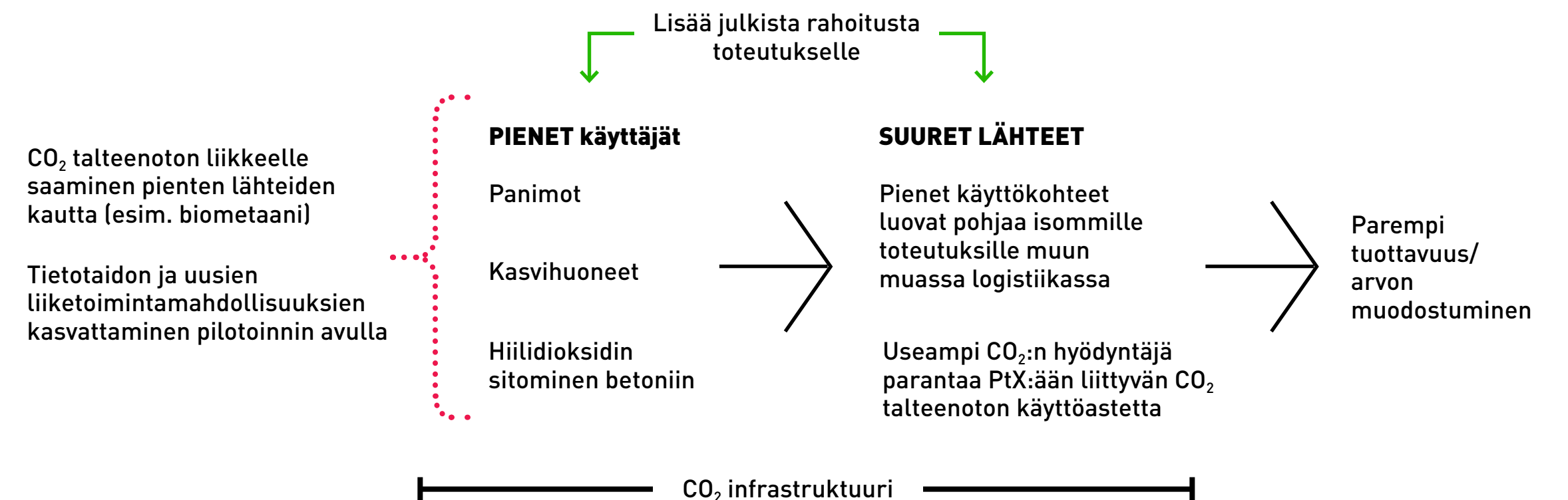
### KÄSITTEET: MITÄ CCUS SISÄLTÄÄ?



### HIILIDIOKSIDIN TALTEENOTON ARVOKETJUN ALKUPÄÄ SUOMESSA: HAASTEET



### HIILIDIOKSIDIN TALTEENOTON ARVOKETJUN ALKUPÄÄ SUOMESSA: RATKAISUT





# TUTKIMUKSESTA START UP -YRITYKSIÄ

## TAVOITE

Kymmenkertaistetaan tutkimuslähtöisten start up -yritysten määrä Kaakkois-Suomessa.

LUT-yliopistossa tehdään maailmanluokan tutkimusta huipputiimeissä, mutta tutkimuspohjaisia start up -yrityksiä syntyy vuosittain vain yksi tai kaksi.

Elinvoimaisen start up -yhteisön edellytyksenä on riittävä määrä kiinnostuneita asiakkaita, sijoittajia ja mentoreita. On ensisijaisen tärkeää poistaa ”tutkimuksesta liiketoimintaa” -prosessin pullonkaulakohtia kytkemällä eri osapuolet mukaan jo yrityksen ideointivaiheeseen.

**Uskottavat start up -yritykset tarvitsevat idean, millä on globaalia liiketoimintapotentiaalia ja parhaan mahdollisen tiimin. Tiimien muodostumista voidaan tehostaa rakentamalla start up -yhteisö, ja sille fyysisiä ja virtuaalisia kohtaamispaikkoja.**

Tuetaan tutkijoiden ja opiskelijoiden mahdollisuuksia rakentaa tutkimuslähtöisiä start up -yrityksiä strategisen kehitysohjelman avulla.

Tehdään LUT-yliopiston tutkimuksesta kumpuavat yritys-ideat näkyväksi osaksi Suomen ja Euroopan start up -ekosysteemikarttaa.



Tuetaan tutkijoiden ja opiskelijoiden mahdollisuuksia rakentaa tutkimuslähtöisiä start up -yrityksiä strategisen kehitysohjelman avulla.

### TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Käynnistetään strateginen kehitysohjelma, jonka tavoitteena on kasvattaa tutkimuksesta syntyvien start up -yritysten määrä kymmenkertaiseksi viidessä vuodessa.
- Perustetaan siemenvaiheen riskirahasto tukemaan kansainvälisten ja kotimaisten opiskelijoiden energia-alan start up -yritysten perustamista
- Luodaan järjestelmä, johon alkuvaiheen tutkimusideat ja innovaatiot kerätään liiketoimintaideoiksi.
- Tunnistetaan ja rakennetaan tiimit, joiden osaaminen tukee liiketoimintaideoita parhaiten ja joiden perustalta voidaan lähteä rakentamaan tiimejä.

- Luodaan akateemisen ja teollisuusuran lisäksi selkeä yrittäjyyspolku, ja keskustellaan siitä kehityskeskusteluissa vaihtoehtoisena urapolkuna.
- Lisätään "tutkimuksesta yrittäjäksi" -kurssi osaksi jatko-opintojen pakollista kurssikonaisuutta kaikille jatko-opiskelijoille.
- Kytetään yliopiston osaajat, rahoittajat ja asiakkaat toisiinsa luomalla fyysisiä ja virtuaalisia kohtaamispaikkoja.
- Tarjotaan esikuvia ja esimerkkejä mm. perustamalla kokeneiden yrittäjien LUT-residenssiohjelma.
- Kehitetään start up -hautomotoimintaa.

### NYKYINEN "TUTKIMUKSESTA LIKETOIMINTAA" PUTKI

🎯 Tunnistetut pullonkaulat

- Start up -polusta muodostuminen
- Tutkijoille yms. selkeä kuva start up -polusta + kannustusta yrittäjyyteen

- Mentorointi ja tukiverkosto, esikuvat ja esimerkit
- VC rahoittajien läsnäolo jo ideointivaiheessa

- Oikea tilannekuva, vuorovaikutus akatemian ja teollisuuden välillä
- Asiakkaat

- Riskirahoitusta LUTin startupeille
- LUT Suomen ja Euroopan start up -ekosysteemikartalle (ja rahoittajien kartalle)
- Asiakkaat, traction ja tulot

Perustutkimus ja soveltava tutkimus  
2-4v.

Idean liiketoiminta-edellytysten selvittäminen  
< 2v.

Start up -yrityksen perustaminen ja siemenrahoitus  
0,5-1v.

1. rahoituskierroksen kehitystyö, patenttiin perustuva kasvuliiketoiminta  
2v.

Rahoitus: Suomen Akatemia, Business Finland, säätiöt 1-2M€

Rahoitus: Venture capital, enkelijoittajat, Business Finland 2-5M€ + asiakkaat

YLIOPISTO

YRITYS



# HANKEYHTIÖ PtX-ARVOKETJULLE

## TAVOITE

Toteutetaan  
teollisuusmittakaavan  
toimiva PtX-arvoketju  
Etelä-Karjalaan

”  
Ilmastonmuutoksen  
hidastaminen edellyttää  
uusiutuvan sähkön ja  
sen jatkojalosteena syntyvän vedyn  
(H<sub>2</sub>) hyödyntämistä Power-to-X (PtX)  
-teknologioiden kautta. PtX-teknologioiden  
edistäminen vaatii kuitenkin vielä  
teollisuusmittakaavan kokeiluja.

Uusiutuvan vedyn tuotantoon tarvittava teknologia ei  
ole vielä skaalautuvaa eikä vedyn tuotanto kannat-  
tavaa. Myös markkinoiden kehittymättömyys ja epä-  
varma regulaatiotilanne hidastavat merkittävästi  
tarvittavia investointeja ja kehitystyötä.

Suomella on erinomainen tilaisuus toimia edellä-  
kävijänä ja rakentaa kansainvälisesti kilpailukykyistä  
PtX-teknologia- ja tuotanto-osaamista. Se edellyttää  
kuitenkin toimia teknologioiden kypsyttämiseksi ja  
markkinoiden kehittämiseksi.

Tarvittavien PtX-teknologioiden skaalautuminen ja  
kannattava tuotanto edellyttävät koko arvoketjun  
kehittämistä.

Epävarmuus ja riskit ovat kuitenkin vielä liian suuria  
arvoketjun yksittäisille yrityksille. Ratkaisu tähän on  
arvoketjussa tarvittavien toimijoiden avoin yhteistyö ja  
arvoketjuanalyysi riskeistä ja tuotoista.

Perustetaan hankeyhtiö kokonaisen PtX-arvoketjun  
rakentamiseksi Etelä-Karjalaan.



Hankeyhtiön avulla voidaan sitouttaa tarvittavat toimijat arvoketjun kehittämiseen. Yhteistyö mahdollistaa paitsi uuden liiketoiminnan riskien jakamisen, myös toiminnan yhteisen analysoinnin, kriittisten kohtien kehittämisen ja oppimisen.

**Perustetaan aluksi keskeiset osat sisältävä arvoketju, jonka puitteissa kukin arvoketjun yksittäinen toimija voi yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa kehittää oman liiketoimintansa kannattavuutta.**

Perustettava hankeyhtiö tavoittelee aluksi markkinaa, jossa fossiilisen energian korvaaminen ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on haastavaa. Mahdollinen kohdemarkkina olisi esimerkiksi merikuljetussektori. Hankeyhtiön demolaitoksen koko on 50–60 MW elektrolyysi.

Arvoketju kattaa hiilidioksidin talteenoton, puhtaan vedyn tuotannon ja metanolisynteesin. Sähkö hankitaan aluksi verkosta ja samalla selvitetään pitkäaikaista sopimusta puhdasta energiaa tuottavan energiapuiston kanssa.

Kokonaisen arvoketjun pilotointi luo pohjan monialaiseen tutkimus- ja kehitystyöhön, jossa huomioidaan tehokkaat teknologiaratkaisut, kokonaistaloudellisuus, ympäristövaikutukset, turvallisuus, standardit ja lainsäädäntö. Myös osallistujien riskin ja hyödyn jakautumista sekä johtamista tarkastellaan kokonaisuutena.

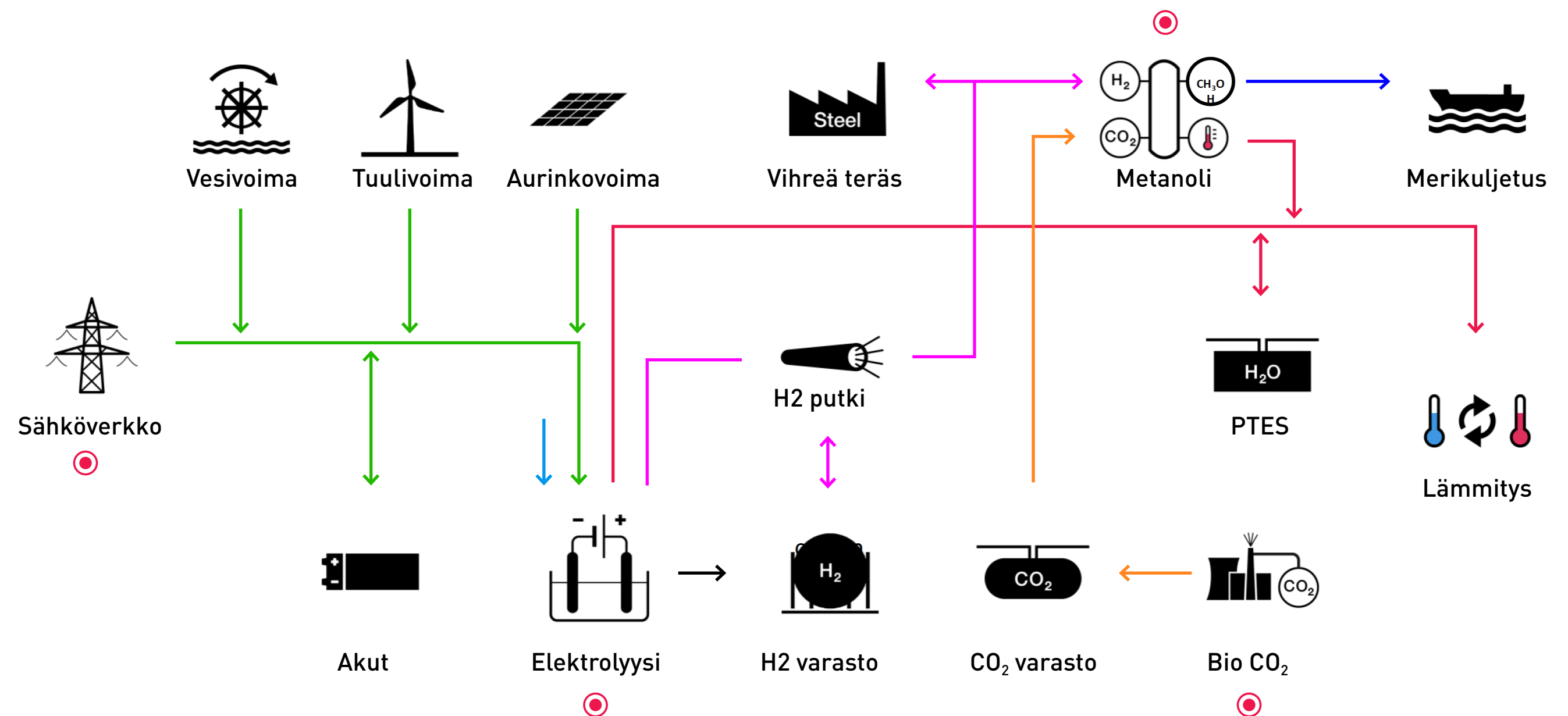
**Tarvittavien PtX-teknologioiden skaalautuminen ja kannattava tuotanto edellyttävät koko arvoketjun kehittämistä.**

**Perustetaan hankeyhtiö kokonaisen PtX-arvoketjun rakentamiseksi Etelä-Karjalaan.**

### TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Laaditaan hankeyhtiön esiselvitys ja liiketoimintalaskelma.
- Varmistetaan kansallinen ja alueellinen tuki sekä rahoitus.
- Varmistetaan viranomaisten nopea luvitusprosessi.
- Selvitetään regulaation reunaehdot.
- Käynnistetään 50–60 MW demonstraatiolaitos.

### TEOLLINEN PILOTTI ETELÄ-KARJALASSA



→ Sähkö → Lämpö → H<sub>2</sub> → O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>OH → H<sub>2</sub>O VAIHE 1



# INVESTOINNIT JA RAHOITUS

## TAVOITE

Erityistalousalueen ja Invest In -toimintojen perustaminen investointien vauhdittamiseksi ja itäisen Suomen elinvoiman tukemiseksi.

Itäisessä Suomessa on vetytaloudelle arvokkaita raaka-aineita: vihreää hiilidioksidia, alueen vahvaa tutkimusta, osaajia ja puhdasta vettä. Lisäksi alueella on vahva teollisen tuotannon perinne.

Elinvoiman säilyttämiseksi tarvitaan erityistoimia, sillä Venäjän ja Ukrainan sodan vaikutukset ovat kohdistuneet erityisesti itäiseen Suomeen.

Itäisessä Suomessa on vetytaloudelle arvokkaita raaka-aineita: vihreää hiilidioksidia, alueen vahvaa tutkimusta, osaajia ja puhdasta vettä. Lisäksi alueella on vahva teollisen tuotannon perinne.




LUT-yliopisto on Suomen johtavia yliopistoja sähkö- ja energiatekniikan tutkimuksessa, ja kolmasosa Suomen sähkö- ja energiatekniikan diplomi-insinööreistä valmistuu LUTista. Myös suurin osa Suomen PtX-tutkimuksesta tehdään LUT-yliopistossa. Tutkimusrahoituksesta noin puolet tulee teollisuudesta.

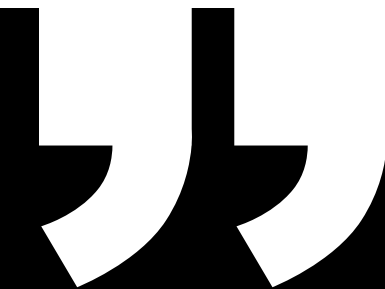
Erityisesti kansainvälisten opiskelijoiden uramahdollisuuksia suomalaisissa yrityksissä on tuettava vahvasti. Tällä hetkellä liian moni osaaja joutuu lähtemään pois Suomesta.

LUT-yliopiston vahva sähkö- ja energiatekniikan sekä kauppa- ja yhteiskuntatieteellinen osaaminen luovat erinomaiset toimintaedellytykset puhtaan energian kasvuyrityksille sekä koti- ja kansainvälisten investointien houkuttelemiseksi.

Puhtaan energian investointipäätökset ovat 5–10 vuoden työn tulos. Investoijat arvioivat ensin toimintaympäristön houkuttelevuutta. Maankäytön, hyväksyttävyyden ja sujuvien luvitusprosessien lisäksi keskeistä on osaava työvoima sekä tutkimus- ja kehitysosaaminen.



LUT-yliopiston vahva sähkö- ja energiatekniikan sekä kauppa- ja yhteiskuntatieteellinen osaaminen luovat erinomaiset toimintaedellytykset puhtaan energian kasvuyrityksille sekä koti- ja kansainvälisten investointien houkuttelemiseksi.



Itäisen Suomen kansainvälisiä investointeja tukemaan tarvitaan osaava Invest In -asiantuntijaverkosto.

Itäisen Suomen kansainvälisiä investointeja tukemaan tarvitaan osaava Invest In -asiantuntijaverkosto.

Elinkeinoelämä tukee vihreää siirtymää, mutta teknologian ja prosessien kehittämisen tuen lisäksi tarvitaan julkista tukea, koska PtX-investoinnit eivät ole vielä kannattavia. Teknologian ja prosessien kehittäminen on tehtävä teollisuuden ja yliopiston läheisessä yhteistyössä.

Teollisen mittakaavan demonstraatiolaitokset ovat välttämättömiä skaalattavien prosessien ja laitteiden kehittämiseksi sekä tutkimustulosten kaupallistamiseksi.

Erityistalousalueen status lisäisi itäisen Suomen houkuttelevuutta ja vahvistaisi alueen profiilia sijoittavien ja investoijien silmissä. Erityistoimet yritysten toimintaedellytysten parantamiseksi luovat pohjaa alueelle kohdistuviin suurempiin teollisiin investointeihin.

#### TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Erityistalousalueen statuksen hakeminen itäiselle Suomelle.
- Erityistalousalueen ja Invest In -toimintojen organisointi.
- Strateginen ohjelma kansainvälisten opiskelijoiden sijoittumiseksi itäisen Suomen yrityksiin tai start up -yrittäjiksi.

Puhtaan energian investointipäätökset ovat

**5-10**

vuoden työn tulos.

Teollisen mittakaavan demonstraatiolaitokset ovat välttämättömiä skaalattavien prosessien ja laitteiden kehittämiseksi sekä tutkimustulosten kaupallistamiseksi.



# TYÖSKENTELYSSÄ MUKANA OLLEET ASIANTUNTIJAT

## SÄHKÖNTUOTANTO JA VERKOT

### TIIMIN VETÄJÄT

Jukka Ruusunen  
Hannu Karjunen

### TIIMIN JÄSENET

Anni Mikkonen  
Antti Silvast  
Arto Nikkanen  
Arto Rätty  
Arto Ylönen  
Juhani Hyvärinen  
Jukka Lassila  
Jukka Rämä  
Timo Ritonummi

## TEOLLISUUDEN INVESTOINTIEDELLYTYKSET KAAKKOIS-SUOMESSA

### TIIMIN VETÄJÄT

Esa Vakkilainen  
Kari Laine

### TIIMIN JÄSENET

Juha Alopaeus  
Juho-Matti Uuksulainen  
Maarit Pimiä  
Petri Kemppi  
Sampo Vilve  
Tomi Haring

## CO<sub>2</sub> TALTEENOTTO

### TIIMIN VETÄJÄT

Eveliina Repo  
Eeva Lähdesmäki

### TIIMIN JÄSENET

Hanna Ojanen  
Jonne Hirvonen  
Kalle-Valtteri Ukonaho  
Nima Rezaei  
Petri Laakso

## TUTKIMUKSESTA START UP -YRITYKSIÄ

### TIIMIN VETÄJÄT

Jero Ahola  
Maija Luukka

### TIIMIN JÄSENET

Ding Ma  
Janne Hietaniemi  
Markku Heinonen  
Matti Kauhanen  
Mika Rätty  
Noora Hakkarainen  
Samuli Räisänen

## HANKEYHTIÖ PTX-ARVOKETJULLE

### TIIMIN VETÄJÄT

Antti Kosonen  
Pia Salokoski  
Pekka Pirhonen

### TIIMIN JÄSENET

Antti Ylä-Kujala  
Jami Holtari  
Jukka Hallikas  
Mari Tuomaala  
Mika Anttonen  
Mikko Pynnönen  
Otto Greis  
Ville Uusitalo

## INVESTOINNIT JA RAHOITUS

### TIIMIN VETÄJÄT

Tuomo Rönkkö  
Arttu Laasonen

### TIIMIN JÄSENET

Jorma Laukkanen  
Pasi Vainikka  
Petra Kortelainen  
Petri Ajo  
Riitta Silvennoinen  
Satu Sikanen  
Timo Vartiainen

## REGULAATIO JA KANSAINVÄLISYYS

Eeva Karvonen  
Helena Saren  
Ismo Ulvila

Julia Ranta  
Sirja-Leena Penttinen  
Tiina Jauhiainen

## LUT-KAUPPAKORKEAKOULU

Kirsimarja Blomqvist  
Niina Salo  
Tuuli Toivikko

Essi Janhunen  
Outi Behm

### Howspace-työskentelyn tuki

Irina Kuoksa

### Visualisointi ja taitto

Tero Harsunen, Avidly



Fast Expert Teams on kompleksista ja yleensä yhteiskunnallista haastetta varten kehitetty digitaalinen yhteistyömalli, jossa rakennetaan väliaikainen asiantuntijayhteisö tiimeineen. Työskentelyyn kutsutaan kuhunkin kompleksiseen kysymykseen tarvittavat asiantuntijat jakamaan ja yhdistämään tietoa ratkaisuksi. Digitaalisella yhteistyöalustalla johdetun asiantuntijatyöskentelyn tulokset dokumentoidaan päätöksentekijöitä varten.



→ [FAST EXPERT TEAMS -TYÖKIRJA](#)

Fast Expert Teams yhteistyömalli on kehitetty LUT-yliopiston kauppakorkeakoulussa haastavien ongelmien ratkaisemiseksi ja mahdollisuuksiin tarttumiseksi. Lisätietoa Professori Kirsimarja Blomqvist, [kirsimarja.blomqvist@lut.fi](mailto:kirsimarja.blomqvist@lut.fi), 040 755 1693.