



LEMPÄÄLÄN ENERGIA

KaasuLive  
Lempäälän energiayhteisö- eli  
LEMENE-hanke

17.9.2020

# Konsernirakenne



LEMPÄÄLÄN LÄMPÖ



LEMPÄÄLÄN ENERGIA



## Skenaario 4: Aurinkoa ja akkuja

### Sähköistäminen

Voimakas sähköistäminen  
Ei merkittävästi uutta sähköintensiivistä teollisuutta

## Skenaario 2: Ilmastoneutraali kasvu

### Sähköistäminen

Voimakas sähköistäminen  
Paljon uutta sähköintensiivistä teollisuutta

### Kulutus

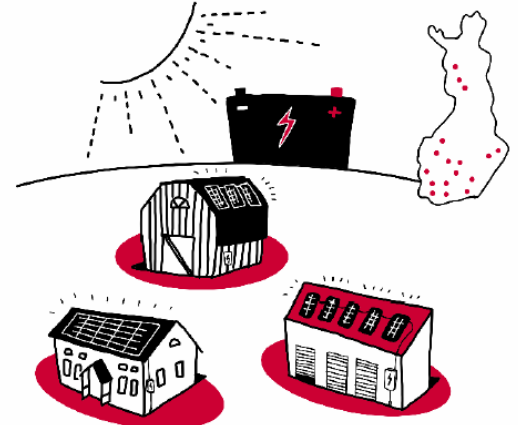
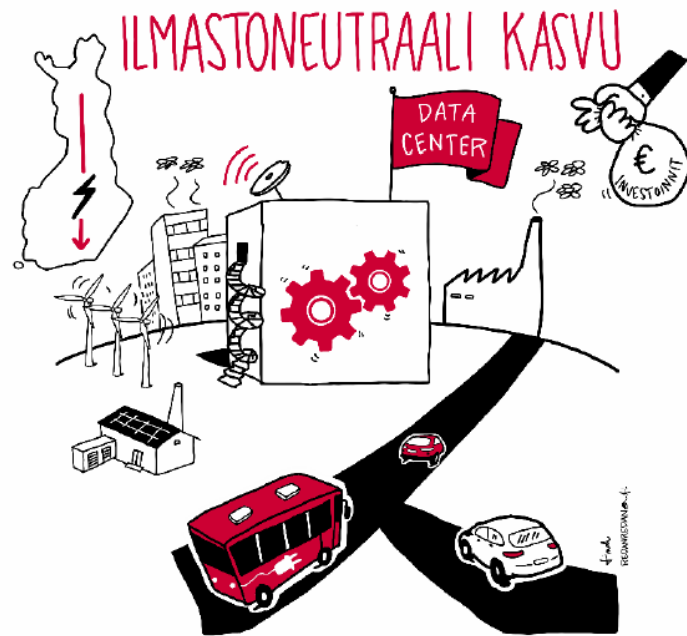
Suomen sähkönkulutus kasvaa merkittävästi, kasvu on EU:n keskiarvoa nopeampaa

### Tuotanto

Kotimainen tuotanto kasvaa merkittävästi, painopiste maatuulivoimassa

### Verkko

- Korkean kulutuksen ja tuotannon (>200 TWh v. 2045) integrointi
- Korkean pohjois-eteläsuuntaisen siirron mahdollistaminen
- Siirtokyvyn riittävyys kantaverkosta kaupunkiin



AURINKOA JA AKKUJA

FINGRID



FINGRID



## SKENAARIO 4: Päätäväisesti hiilineutraalisuuteen – monimuotoiset kaasut



### Taustaa: politiikka mahdollistaa kaasusektorin transformaation

Teknologiakehitys ja yhteiskunnan asenneilmapiiri muotoutuvat kaasulle suotuisiksi niin Suomessa kuin Euroopassa. Poliittika ja regulaatiot tukevat uusien kaasujen ja teknologioiden käyttöön ottamista ja pyrkivät vahvistamaan niiden roolia. Poliittisella tasolla on tehty valinta rakentaa silta uuden kaasun aikakauteen. Muutosta ajavat myös yritykset ja tutkimuslaitokset, jotka tavoittelevat kestävyttä ja investoivat uuteen teknologiaan. Etenkin hiilinegatiiviset kaasut ovat saaneet kansallisen hyväksynnän ja puhtaiden kaasujen käytöstä aiotaan rakentaa bioenergian tavoin myös kansantalouden etu.

EU on vahva ja yhtenäinen. Voimakas EU-regulaatio luo ja kiihdyttää uusien kaasujen markkinan syntyä. Suomen lainsäädäntö on yhtenevä EU:n lainsäädännön kanssa. EU:n ja Suomen poliittisia päätöksiä tukee suotuisa talouskehitys.

Perinteisen maakaasun rooli siirtopolttoaineena hyväksytään 2020-luvulla Suomessa, 2030-luvun loppua kohti siirtyessä perinteisen kaasun rooli jää kuitenkin vähäiseksi.

### Kaasun siirtoinfrastruktuuri on energijärjestelmän aktiivinen tasapainottaja

Pohjoismaissa ja Baltiassa energijärjestelmä perustuu päästöttömään sähkөөn. Uusiutuva sähkö lisää järjestelmän volatiliteettia ja siten tarvetta jousto- ja varastointikapasiteetille. Sähkön siirtoverkoston laajennetaan alueella ja pohjoismaisen sähkömarkkinan yhteys Keski-Eurooppaan vahvistuu. Kaasua käytetään myös nopeasti käynnistyvänä joustokapasiteettina tasaamaan huippuja ja kallista sähkönhintaa.

Kaasuinfrastruktuuri on aktiivinen ja joustava kokonaisuus, mikä osaltaan on mahdollistanut uusiutuvan energian huomattavan kasvattamisen ja sektori-integraation edistymisen. Kaasujärjestelmä toimii sähköjärjestelmän tasapainottajana ja kausivarastona yhdessä kaukolämpö- ja kylmäverkkojen sekä teollisuuden kanssa. P2G-teknologiaa integroidaan osaksi energiaverkostoja, mikä lisää sähköistyvän energijärjestelmän joustavuutta. Energian varastointi P2G-teknologian avulla tapahtuu synteettisenä metaanina ja vetyinä.

### Suomi on uusien kaasujen kärkimaita

Yleinen poliittinen kunnianhimo on korkealla uusien teknologioiden ja päästöttömyyden suhteen. Suomi on noussut pitkäjänteisen strategian avulla vetyteollisuuden ja Power-to-Gas kehityksen eturintamaan. Kehityshankkeet ovat tuoneet Suomeen uusia työpaikkoja etenkin vientiteollisuuteen. Myös verojärjestelmä tukee hiilineutraalin sähkön muuttamista kaasuiksi.

### Monipuolisessa kaasuhybridissä investoidaan uusien kaasujen kehittämiseen

Suomen kaasumarkkinaa kuvaa monipuolinen kaasuhybridi ja kaasuilla on rooli kestävämmässä energiapaletissa. Maakaasuvoittoisesta portfoliosta on siirrytty monimuotoiseen kaasukokonaisuuteen, jossa sisältää synteettistä metaania, biometaania, biokaasua, vetyä ja maakaasua. Monipuoliset kaasunlähteet ovat osaltaan edesauttaneet venäläisen kaasun painoarvon vähentymistä.

Suomi investoi vetyinfrastruktuurin kehittämiseen ja valtio tukee investointeja vedyn ja synteettisen metaanin teknologiaan. Suomessa kaasuasiakkaille tehdään paikallisia sovituksia vedyn hyödyntämiseen.

Vetyä arvioidaan sen käytettävyyden ja kestävyuden mukaan. Vetyä tuotetaan maakaasusta ja uusiutuvasta energiasta höyryreformoinnin ja CCU-teknologian yhdistelmällä, pyrolyysin ja elektrolyysin avulla. Vetyä metanoidaan edelleen synteettiseksi metaaniksi energijärjestelmän varastoinnin ja jouston tarkoituksiin. Teollisuus hyödyntää puhdasta vetyä, mutta vetyä sekoitetaan myös putkikaasun joukkoon infrastruktuurin sallimissa rajoissa.

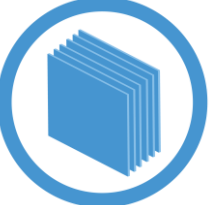
Elektrolyysiin perustuva teknologia mahdollistaa vedyn ja metaanin tuottamisen myös kaasun siirtoverkon ulkopuolisilla alueilla ja kaasua hyödynnetään myös uusissa tarkoituksissa. CCU-teknologialla talteen otettu hiilidioksidi uusiokäytetään esimerkiksi kemiallisissa tuotteissa ja puhtaiden kaasujen tuotannossa.

Kaasumarkkinan integroituminen jatkuu ja Suomen, Viron, Latvian ja Liettuan markkinat ovat yhentyneet ja integroituneet myös Puolan kanssa. EU koostuu vedyn alueellisista markkinoista ja EU kaavailee yhden yhteisen vihreän vedyn markkinoiden rakentamista.

### Biokaasu ja LNG (ja LBG) löytävät paikkansa energiasektorilla

Biokaasun ja biometaanin käyttö lisääntyy biokaasusertifikaatin ja kaasun alkuperätakuun laajentuessa integroituneen markkinan kattavaksi. Markkinaa kirittävät myös polttoaineiden sekoiteluotteo ja jakeluluotteo. Biokaasun käyttö on lisääntynyt erityisesti liikenteen käytössä.

Kaasuautojen (henkilöliikenne ja raskas liikenne) määrä kasvaa huomattavasti ja kaasun tankkausverkko kattaa myös Pohjois-Suomen. Kaasu tulee lähelle kuluttajia, mikä lisää myös kaasun hyväksyttävyyttä. LNG:n ja LBG:n merkitys erityisesti raskaassa liikenteessä ja laivaliikenteessä on huomattava.







**Aurinkovoimala  
Pohjoinen saitti**

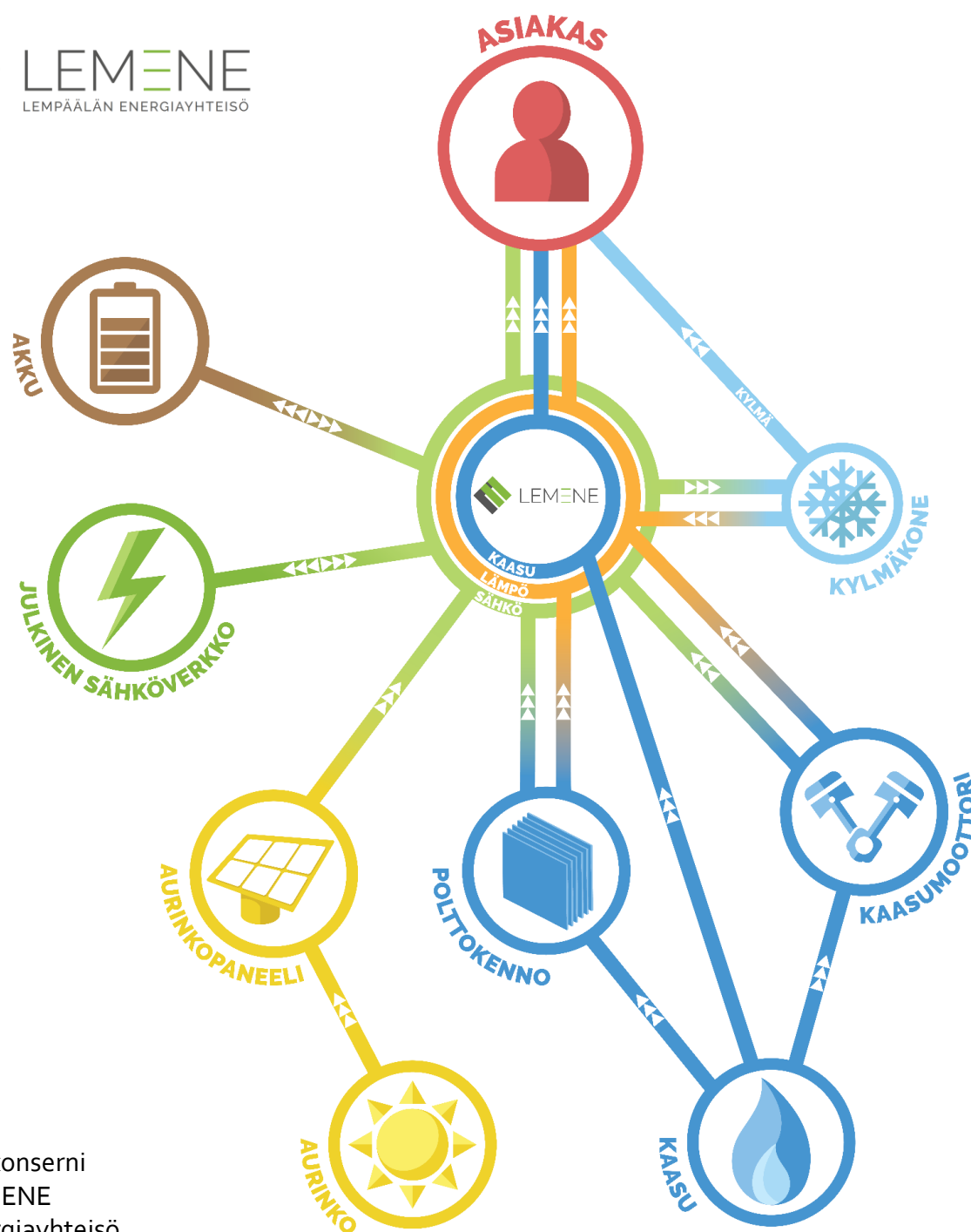
**Lempäälän Energian  
hanketoimisto**

**Aurinkovoimala  
Eteläinen saitti**

**IDEAPARK**



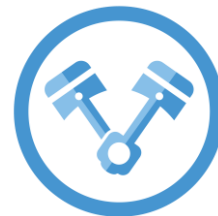
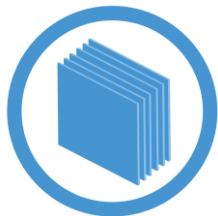
# LEMENE järjestelmä



- Aurinkopaneelientät
- Kaasumootorit
- Polttokennot
- Sähkövarastot
- Sähköverkko 20 kV
- MGC-automaatiojärjestelmä

# Tavoitteet ja päämäärä energiayhteisössä

- Suomen **ensimmäinen** uusiutuvilla energialähteillä toimiva energiayhteisö
- Tarvittaessa **omavarainen** yritysalue
  - Huoltovarmuuden takaaminen alueella
  - Tarvittaessa energiajärjestelmä pystyy toimimaan itsenäisenä verkkona.
- Energiavirtojen **älykäs** hallinta
  - NykYTEKNIIKAN paras hyödyntäminen järjestelmän kulutuksen ja tuotannon tasapainotuksessa sähkö-, lämpö- ja kaasuverkoissa
  - Järjestelmällä kyky osallistua joustavasti eri energiamarkkinoille
  - ”Toisen ylijäämä on toisen aarre.”
- **Kehitysympäristö** mm. yliopistoille ja uusiutuvan teknologian yrityksille



## Artikla 2

- **'kansalaisten energiayhteisöllä'** tarkoitetaan oikeushenkilöä,
  - a) joka perustuu vapaaehtoiseen ja avoimeen osallistumiseen ja jossa tosiasiallista määräysvaltaa käyttävät jäsenet tai osakkaat, jotka ovat luonnollisia henkilöitä, paikallisviranomaisia, kunnat mukaan lukien, tai pieniä yrityksiä;
  - b) jonka ensisijainen tarkoitus on tuottaa rahallisen voiton sijaan ympäristöön, talouteen tai sosiaaliseen yhteisöön liittyviä hyötyjä jäsenilleen tai osakkailleen tai alueille, joilla se toimii; ja
  - c) joka voi harjoittaa tuotantoa, mukaan lukien uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa tuotantoa, jakelua, toimitusta, kulutusta, aggregointia, energian varastointia, energiatehokkuuspalveluja tai sähköajoneuvojen latauspalveluja tai voi tarjota muita energiapalveluja jäsenilleen tai osakkailleen

## Artikla 16

- Vapaaehtoisuus ja mahdollisuus erota
- Loppukäyttäjän oikeuksien säilyminen energiayhteisössä





Tampere

Kaasumoottori x2  
Älysähköverkkoasema

Aurinkopaneelit 2 MW/  
Kaasumoottori x1  
Älysähköverkkoasema

Hanke-  
toimisto

Sähköasema  
Liityntä valtakunnan verkkoon

Kaasumoottori x2  
Akku x2  
Polttokenno x2  
Älysähköverkkoasema

Aurinkopaneelit 2 MW  
Älysähköverkkoasema

Kaasumoottori x1  
Älysähköverkkoasema

Helsinki



Ideapark







# Pohjoinen aurinkopaneelientä

Teho 2 MW, paneeleita 7 300





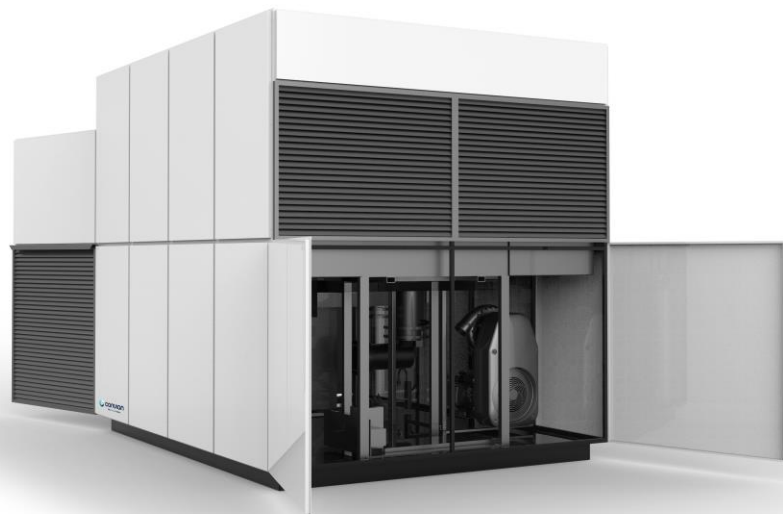


**Eteläinen aurinkopaneelientä**  
Teho 2 MW, paneeleita 5 980



- Kaasumoottoreilla (kokonaisteho 8,1 MW) kompensoidaan tehonvaihteluita, jotka johtuvat aurinkopaneelien tuotantomäärien vaihtelusta.
- Usean yksikön ansiosta pienempiin tehotarpeisiin pystytään vastaamaan käynnistämättä koko kapasiteettia.
- Sähkön ja lämmön yhteistuotannossa sähköntuotannossa syntyvä lämpö hyödynnetään kaukolämpöverkossa.





# Polttokennot

Kokonaisteho 130 kW

LEMENE-hankkeessa uuden sukupolven kiinteäoksidipolttokennot ovat tuotantokäytössä ensimmäistä kertaa Suomessa





Sähkövarastot eli akut  
Yhteisteho 4 MW @30 min







# DC-katuvalaistus

LEMENE-hankkeessa on toteutettu Suomen ensimmäinen tasajännitteellä toimiva led-katuvalaistus.





KAASUA

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN

LEMPÄÄLÄN LÄMPÖ  
LEMPÄÄLÄN ENERGIA





# LEMENE

LEMPÄÄLÄN ENERGIAYHTIÖ



Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arbets- och näringsministeriet



LEMPÄÄLÄN LÄMPÖ

LEMPÄÄLÄN ENERGIA