



*Uusiutuva/puhdas energia –
haasteita ja mahdollisuuksia*

Prof. Jarmo Partanen

jarmo.partanen@lut.fi

+358 40 5066564

LUT Energy Systems

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering

Electricity Market, targets



Security of supply, self sufficiency



Competitiveness €



Climate
Air quality



Technical requirement; keep power balance in every second

Production = consumption

LUT Energy Systems

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering

Energiamarkkinat ja uusiutuva/puhdas energia

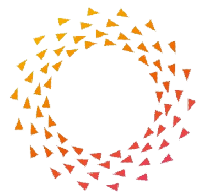
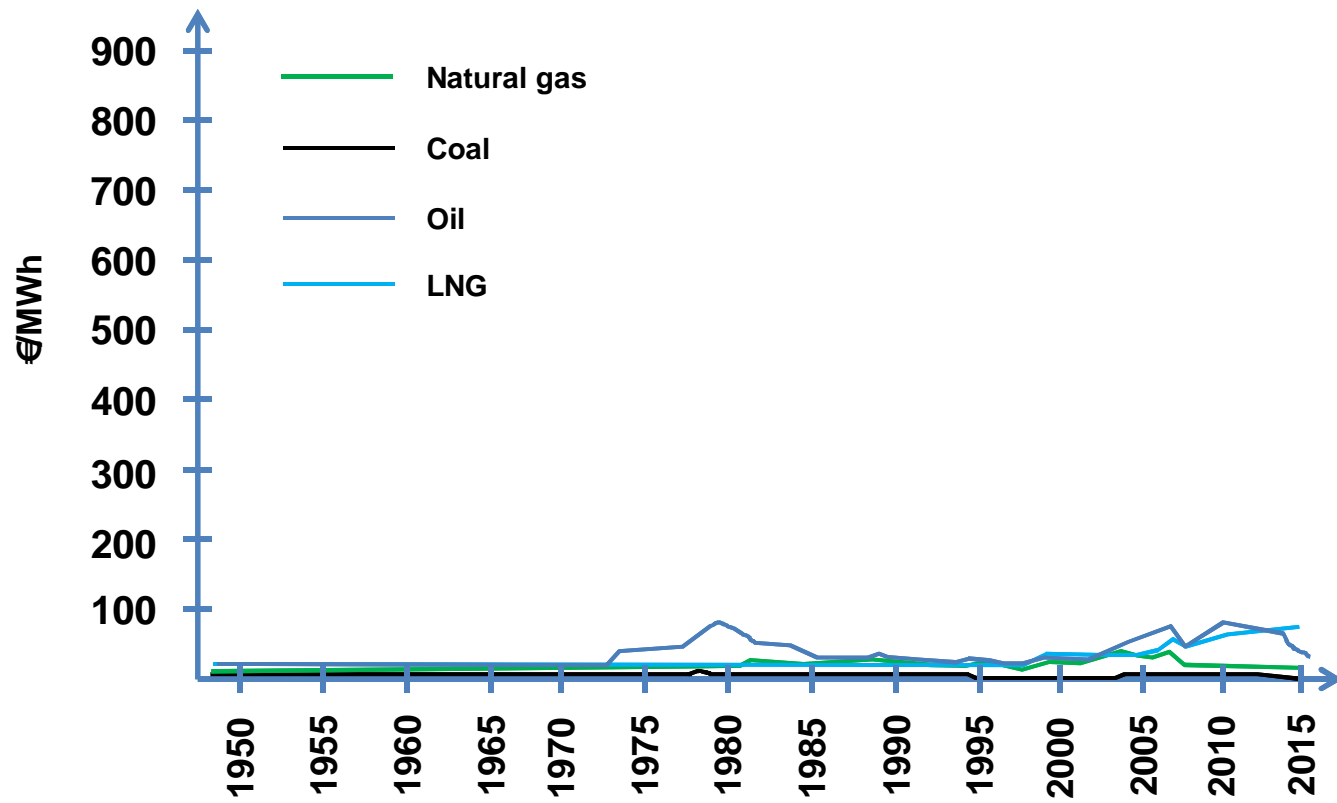


Uusiutuva/puhdas energia – mahdollisuuksia

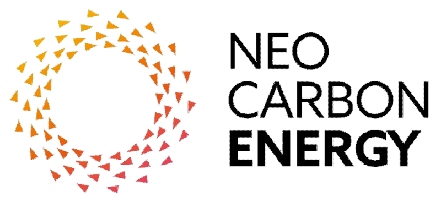
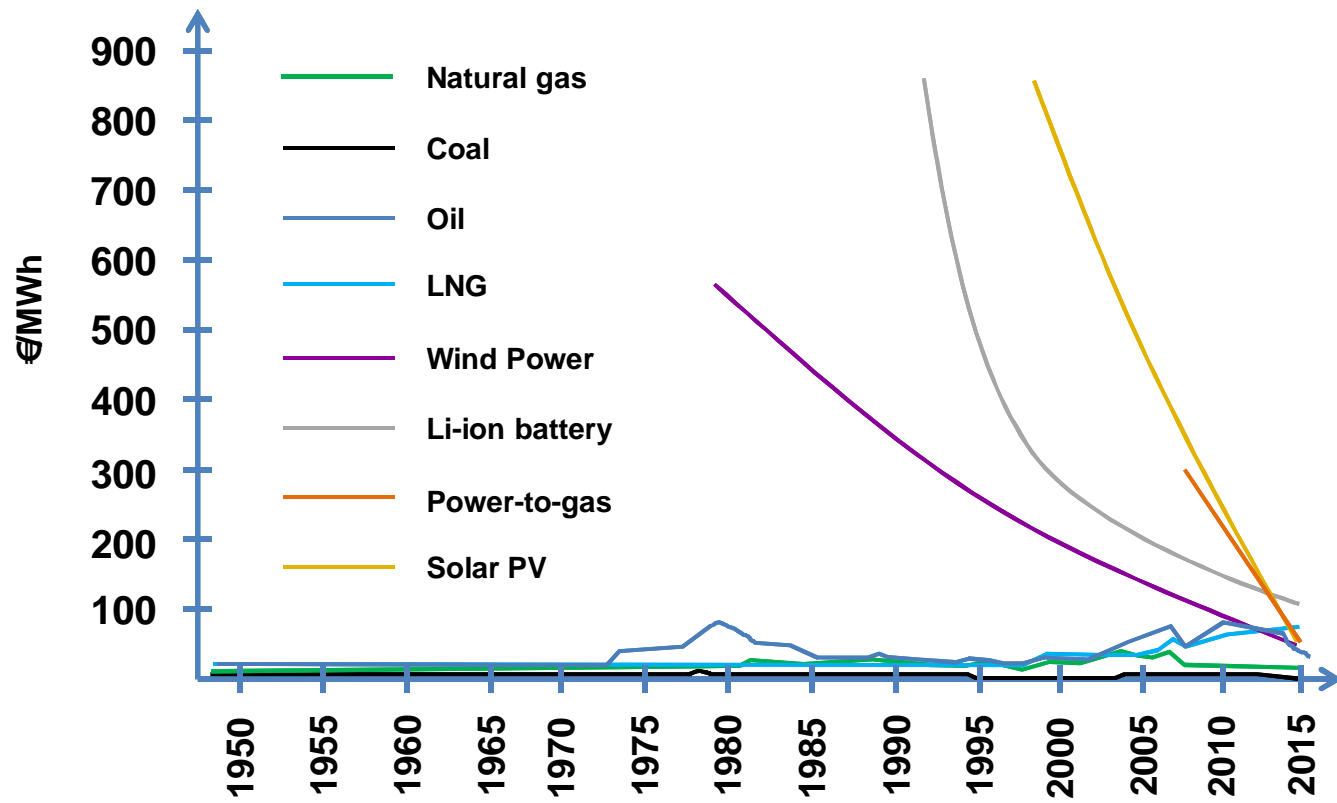
- Tuulella, auringolla ja varastoinnilla on aleneva hintatrendi
 - Haasteena ”nuukan miehen syndrooma” – huomenna saa halvemmalla
 - Monilla alueilla tuuli- ja aurinkosähkö on edullisin tuotantomuoto uutta kapasiteettia rakennettaessa

LUT Energy Systems

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering



NEO
CARBON
ENERGY



Energiamarkkinat ja uusiutuva/puhdas energia



Uusiutuva/puhdas energia – mahdollisuuksia

- Globaali mahdollisuus kestävään hiili- ja pienhiukkas'vapaaseen' energiajärjestelmään; sähkö, lämpö, kylmä, liikenne, työkoneet
- Fossiilisten liikennepolttoaineiden korvaaminen puhtailla polttoaineilla on erittäin tärkeä tavoite ja merkittävä ponnistus.
- Bioenergialla on Suomessa merkittävä rooli – globaalisti marginaalinen.
 - Kotimaisella biomassalla voidaan korvata max 35-50 % fossiilisista liikennepolttoaineista.
- Varastointi on lisäkomponentti energiajärjestelmässä – investointi, jolla voidaan pienentää järjestelmän kapasiteettitarpeita (resurssitehokkuus)

LUT Energy Systems

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering

Energiamarkkinat ja uusiutuva/puhdas energia



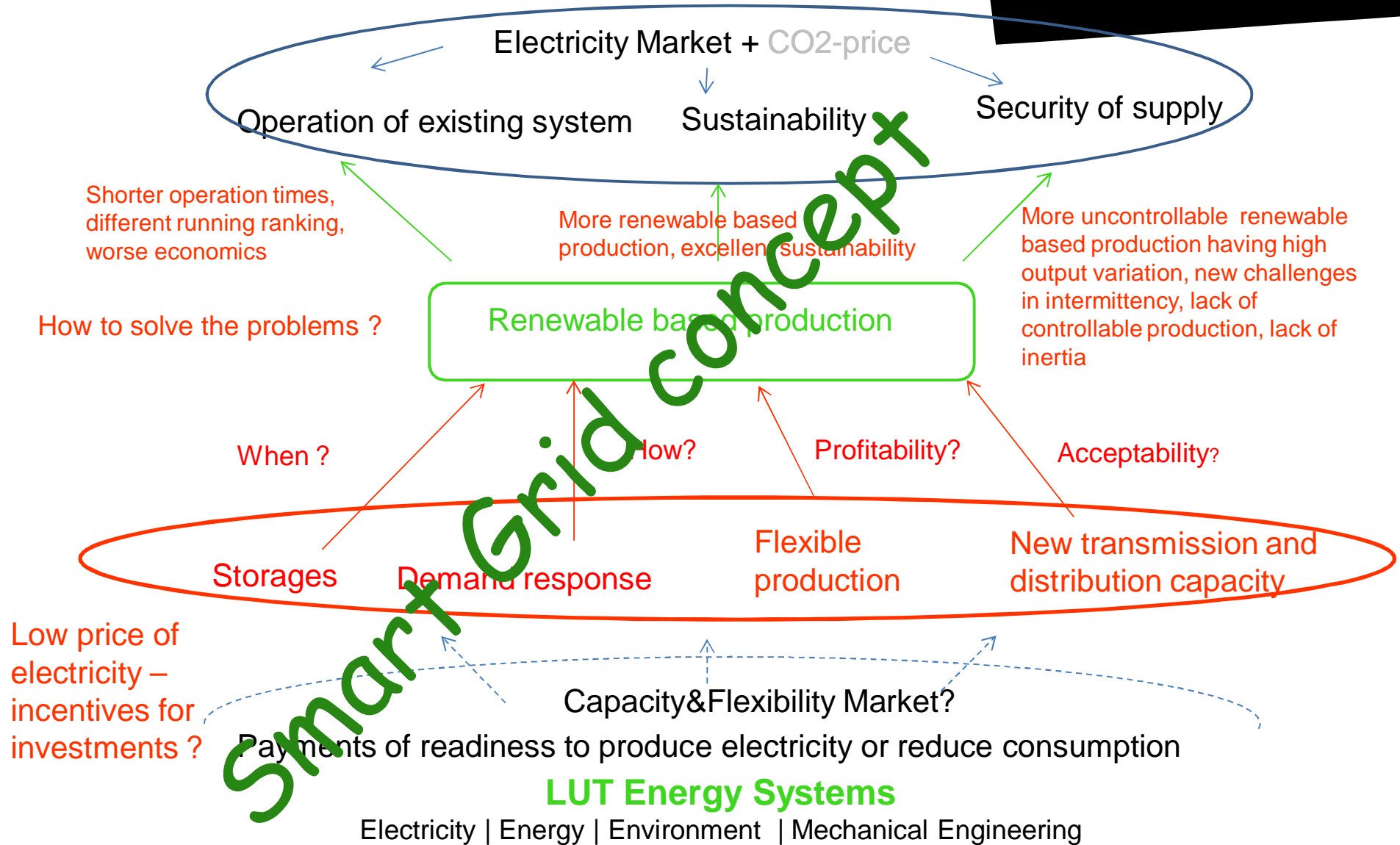
Uusiutuva/puhdas energia – haasteita

- **Tekninen haaste** - tehotasapainon ylläpito (palavatko valot)
 - Tuuli, aurinko, aalto ja ydin ovat tehotasapainon hallinnan kannalta haasteellisia
- **Markkinamallihaaste** – ”Energy only” markkinamalli
 - Uusiutuvilla pääosin erittäin alhaiset muuttuvat kustannukset (< 10 €/MWh)
 - Onko energialla hintaa, kun ’polttoaineella’ ei ole hintaa?
 - Vesi, tuuli, aurinko, (ydin) ovat aina markkinassa
 - Merkittäväillä muuttuvilla kustannuksilla toimivien laitosten kilpailukyky?
 - Ydinvoiman pysäytys kallista, negatiiviset hinnat ”selviytymiskeino” jatkuvaan ajoon
 - Syöttötariffeilla tuetut ovat markkinassa negatiivisilla hinnoillakin
 - Investointikustannus/watti + käyttötunnit ratkaisevat kilpailukyvyn, muuttuvat kustannukset myrkyä
- **Ilmastomuutos-/pienhiukkashaaste**
 - CO₂:n kierto nopeus suhteessa ilmastomuutosuhkan aikatauluhaasteisiin
 - Poltossa vapautuva pienhiukkasten määrä

LUT Energy Systems

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering

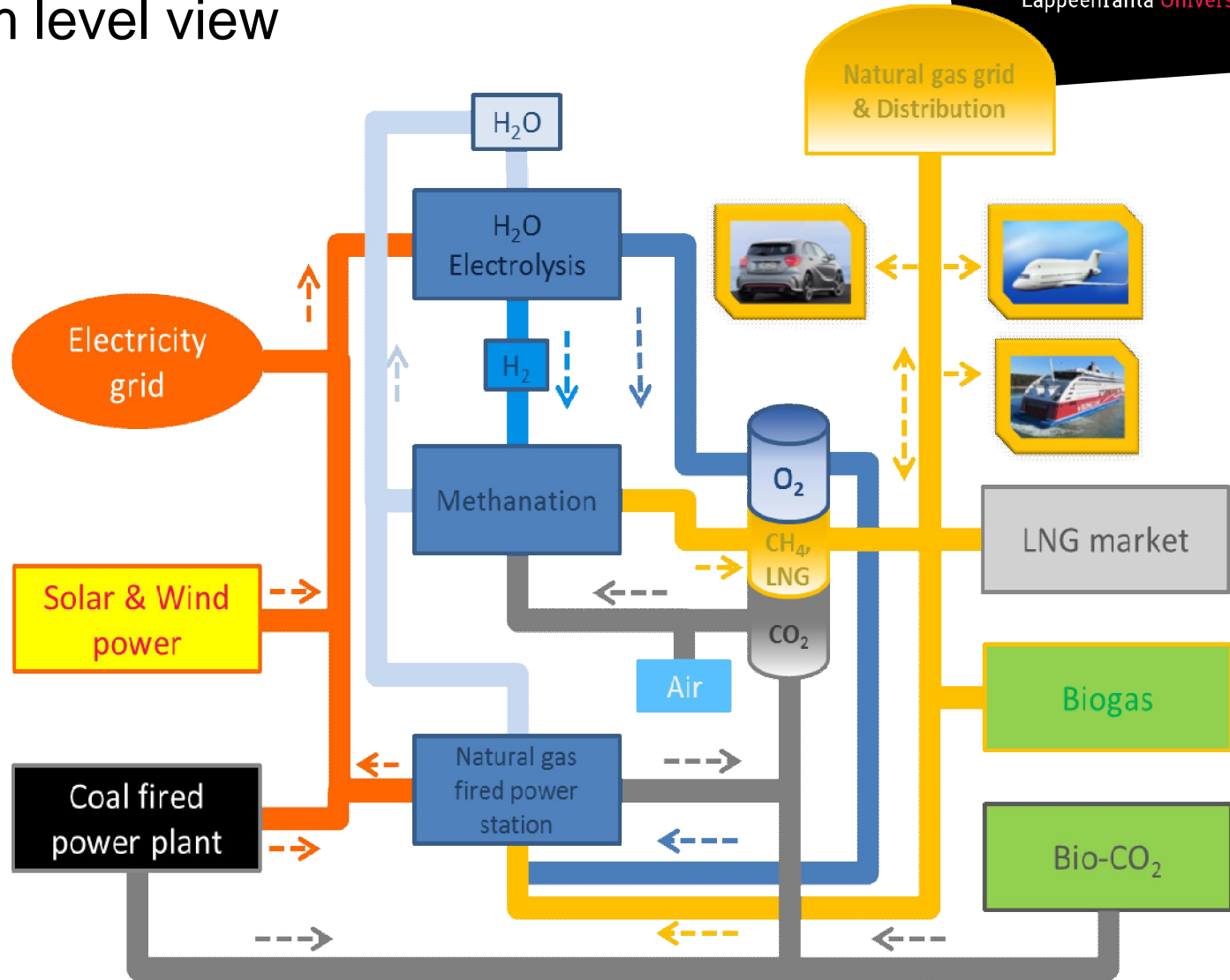
Renewables - how to solve challenges



/ WHAT NEXT?

E to Gas, seasonal storage & clean fuel

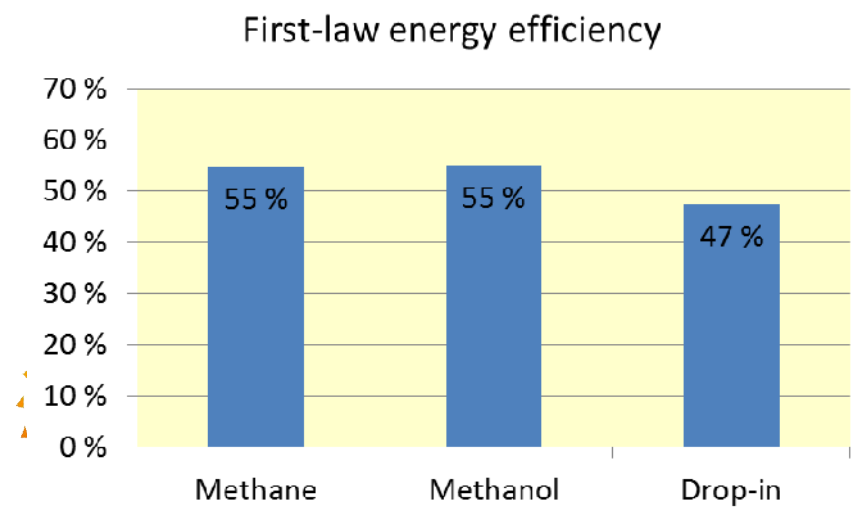
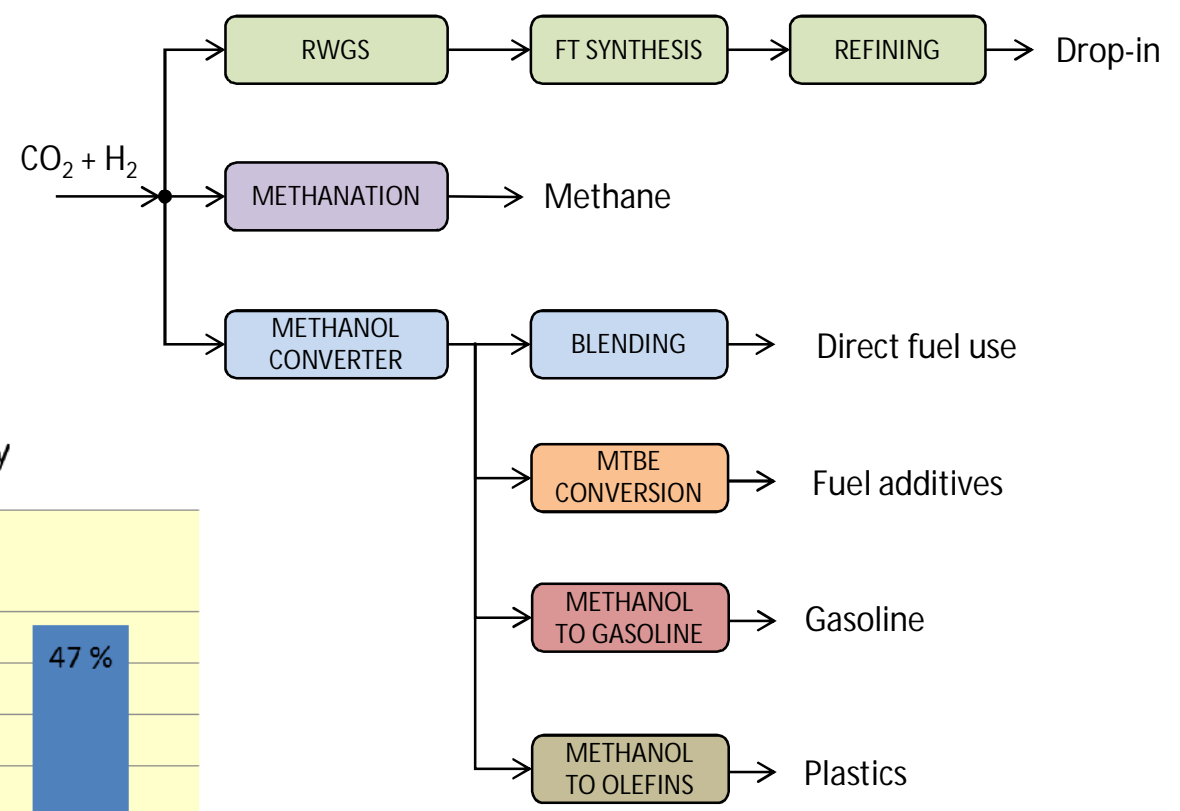
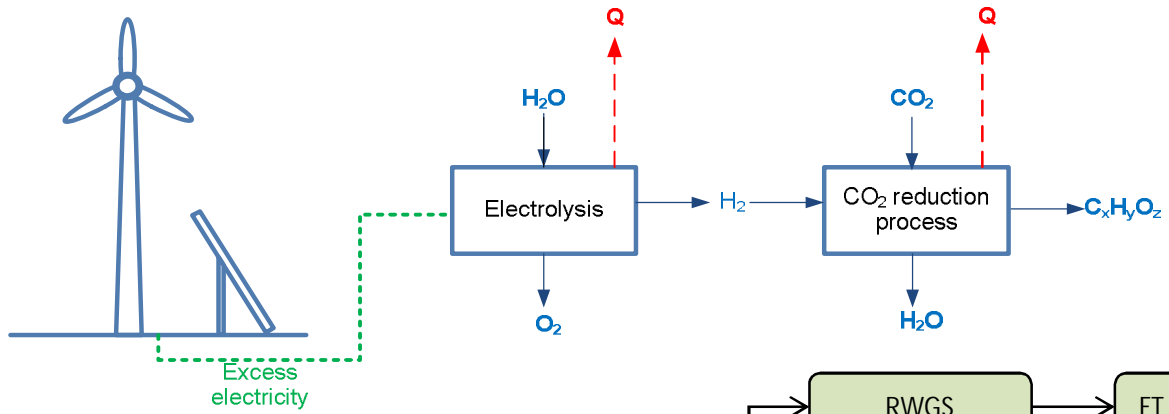
System level view



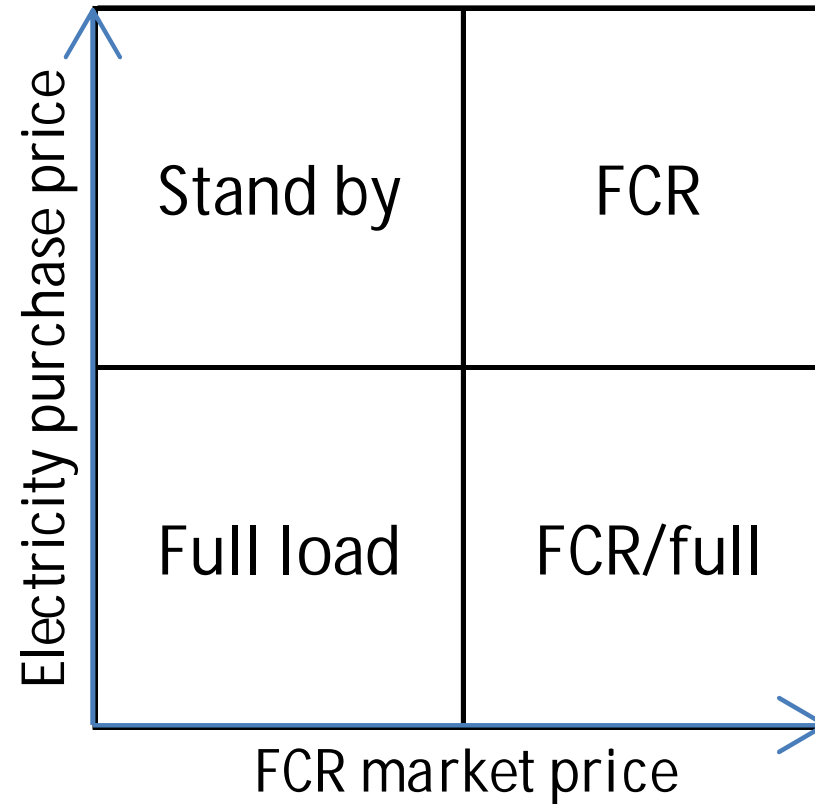
LUT Energy Systems

Lähde: Neo-Carbon, Tutkimushanke, VTT, LUT, Turun yliopisto

Electricity | Energy | Environment | Mechanical Engineering



Power to Fuels - operation in volatile markets



www.greencampus.fi

**Winner of the International Sustainable
Campus Network (ISCN) Excellence
Award, 2013**

Creating the future with green technology and business



Lappeenranta University of Technology (LUT)