

---

**BEST-ohjelman seminaari 29.11.2016**

# **Tulevaisuuden kestävät bioenergiaratkaisut**

## **Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista**

Risto Sormunen, Fortum Power and Heat Oy

# Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista

## Reunaehdot esitykselle ja sisältö

---

Tulevaisuuden **kestävät** bioenergiaratkaisut

Tulevaisuuskuvat **elinvoimaisista** bioenergiakonsepteist

⇒ Miten korvata fossiiliset ?

⇒ Energian riittävyys ?

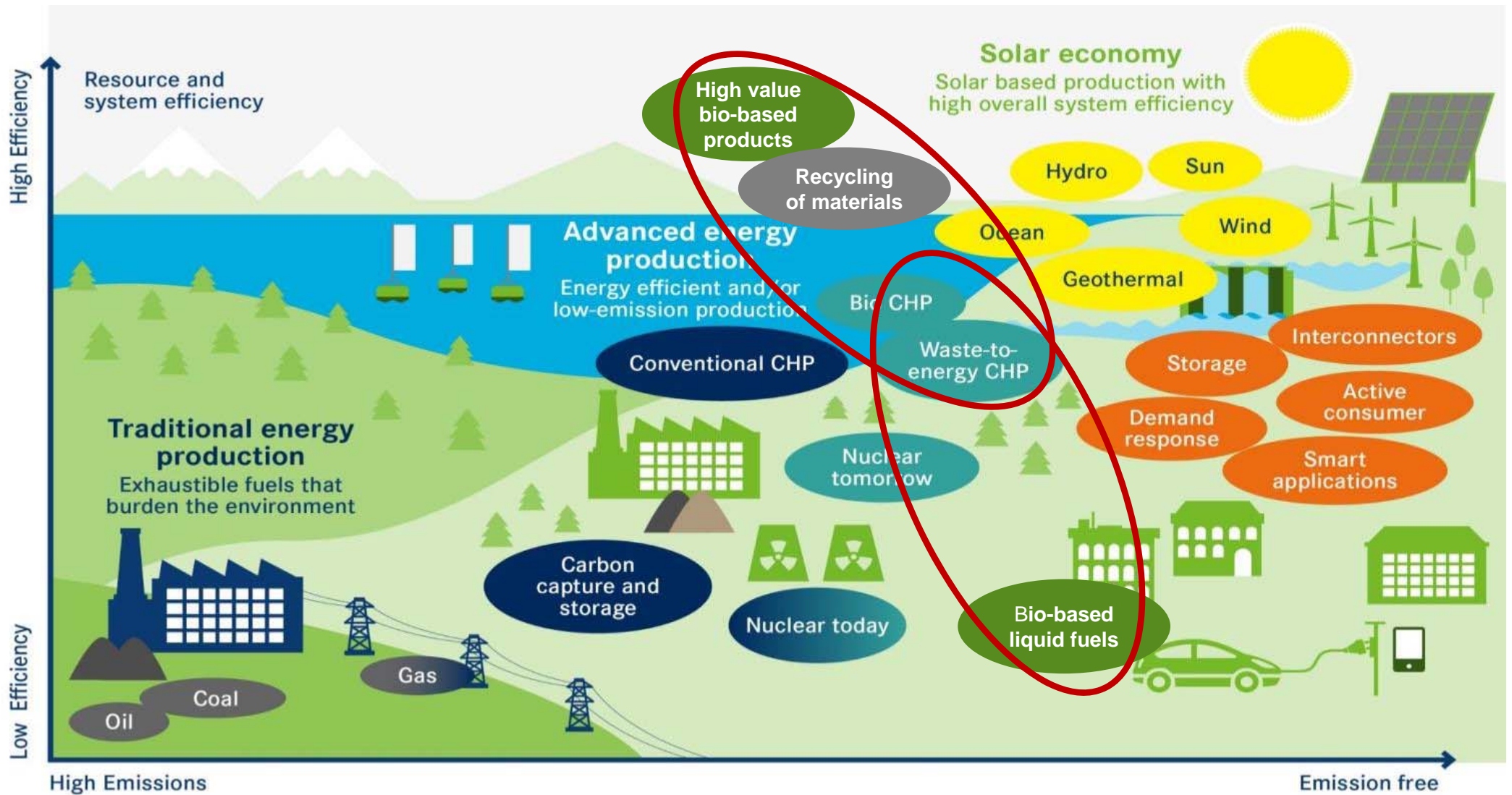
⇒ Biomassojen ja erityisesti bioperäisen hiilen riittävyys ?

⇒ Mitä tuotteita ?

⇒ Teknologiat ja konseptit tulevaisuudessa ?

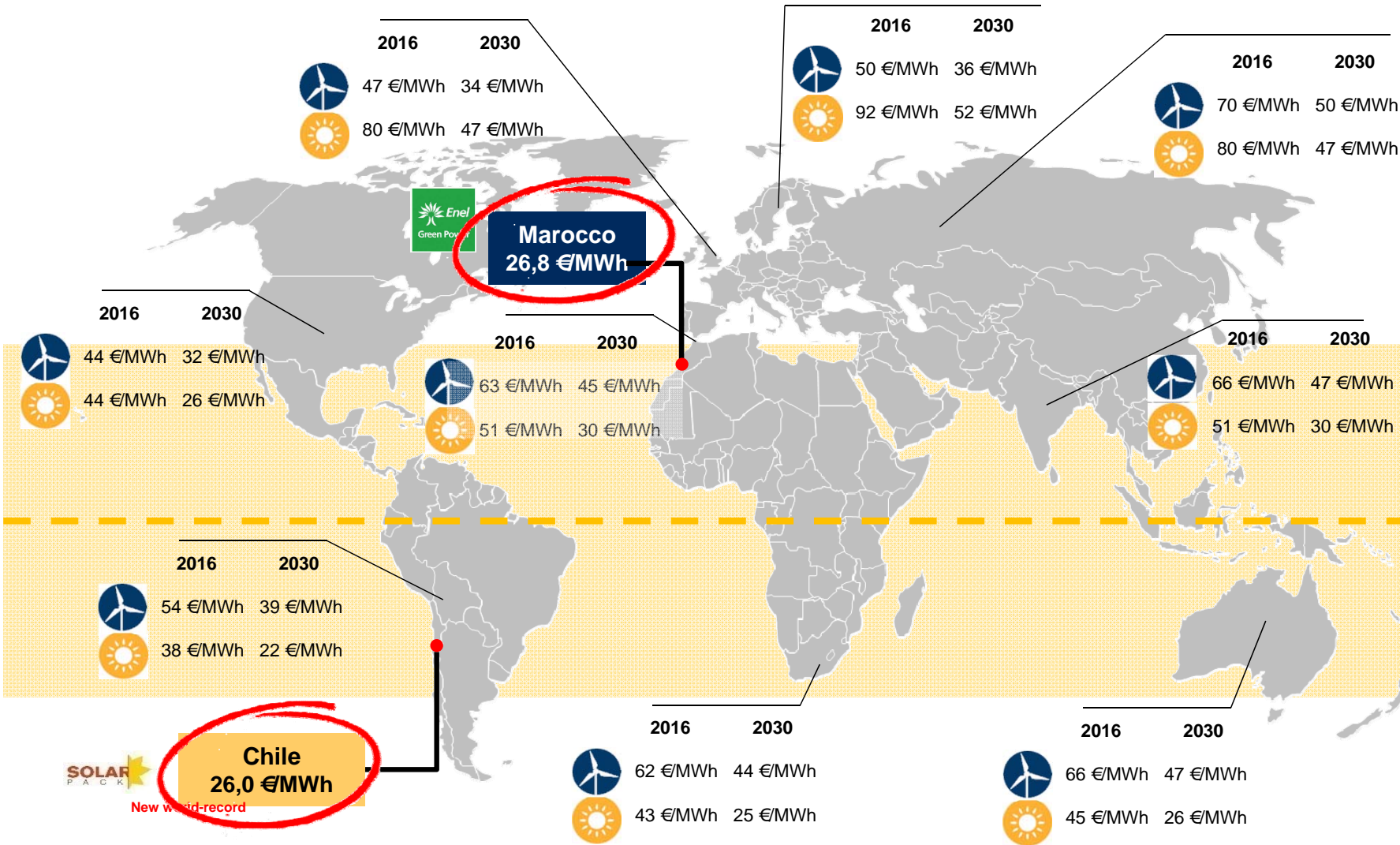
---

# Transition towards Solar Economy is ongoing supported by effective circular and bioeconomy solutions



# Future energy system features:

- **Security of Supply a limited resource**
- **Energy a non limited resource**



Clear Seasonality  
 Wind most competitive  
 Intermittent power

Low seasonality  
 PV most competitive  
 Intermittent power

NOTE: Solar and wind resources and CAPEX may largely vary by individual projects, even on same region, thus impacting LCOE. Hence, figures are indicative and do not aim to present our geographical preferences for given technologies but rather illustrate progress of wind and solar globally, long-term.

PV LCOE assumptions based on EU PV Technology Platform report and EU PVSEC 2015 paper (lead author Fortum solar technology manager Dr. Eero Vartiainen)

LCOE assumptions:

- 7% real WACC
- CAPEX, OPEX globally uniform; lifetime solar 30y, wind 25y
- Wind and solar: internal assumptions that solar utilisation to increase by 7,5% and wind by 15% from 2016 to 2030
- Uniform 20% corporate tax assumed



# Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista

## Reunaehdot esitykselle ja sisältö

---

### Tulevaisuuden **kestävät** bioenergiaratkaisut

### Tulevaisuuskuvat **elinvoimaisista** bioenergiakonsepteista

⇒ Energian riittävyys ?

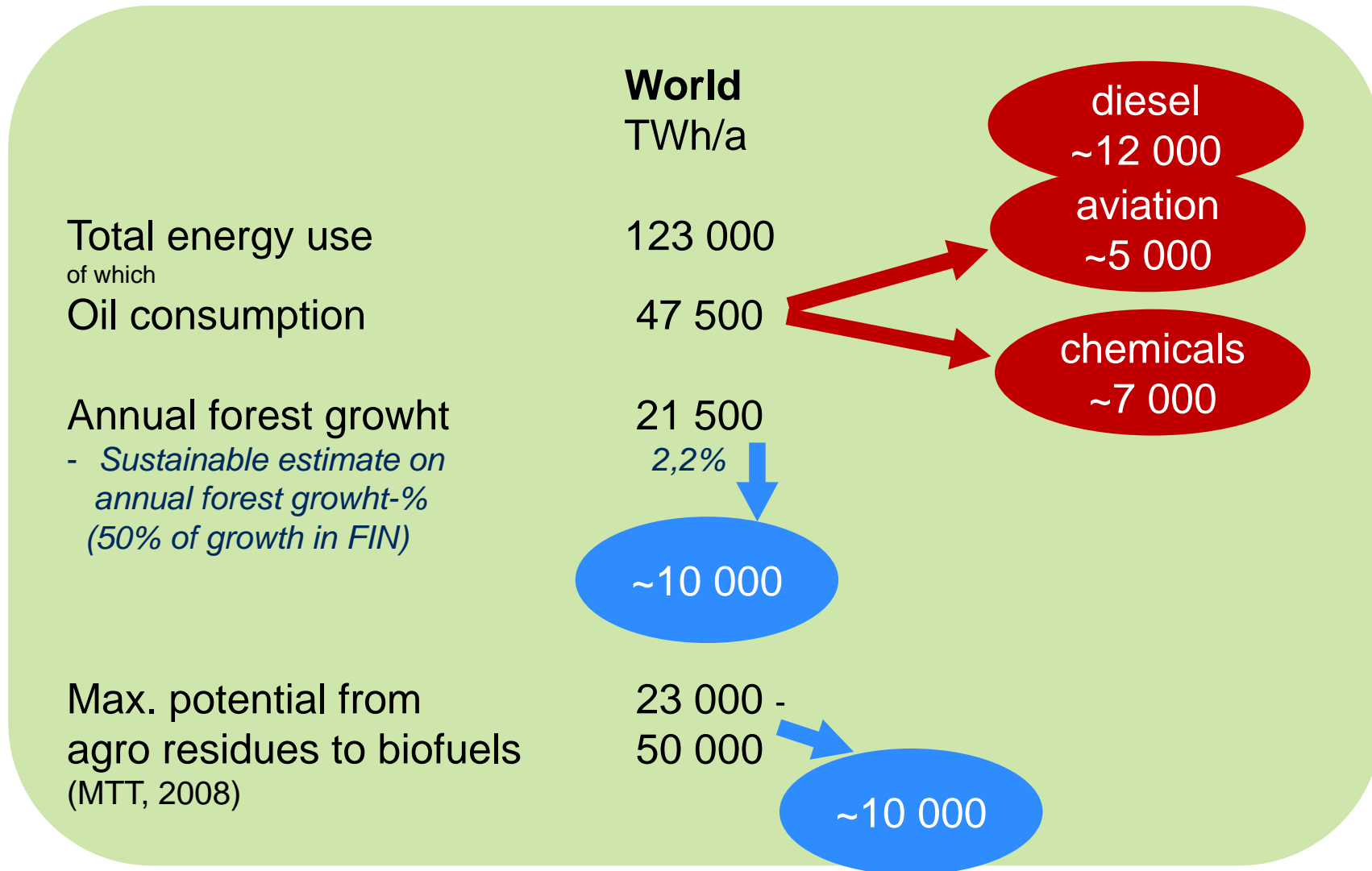
⇒ OK? mutta erityisesti pohjoisilla leveysasteilla saatavuus turvattava (aika, paikka) => CHP:n rooli tasaavana korostuu

⇒ Biomassojen ja erityisesti bioperäisen hiilen riittävyys ?

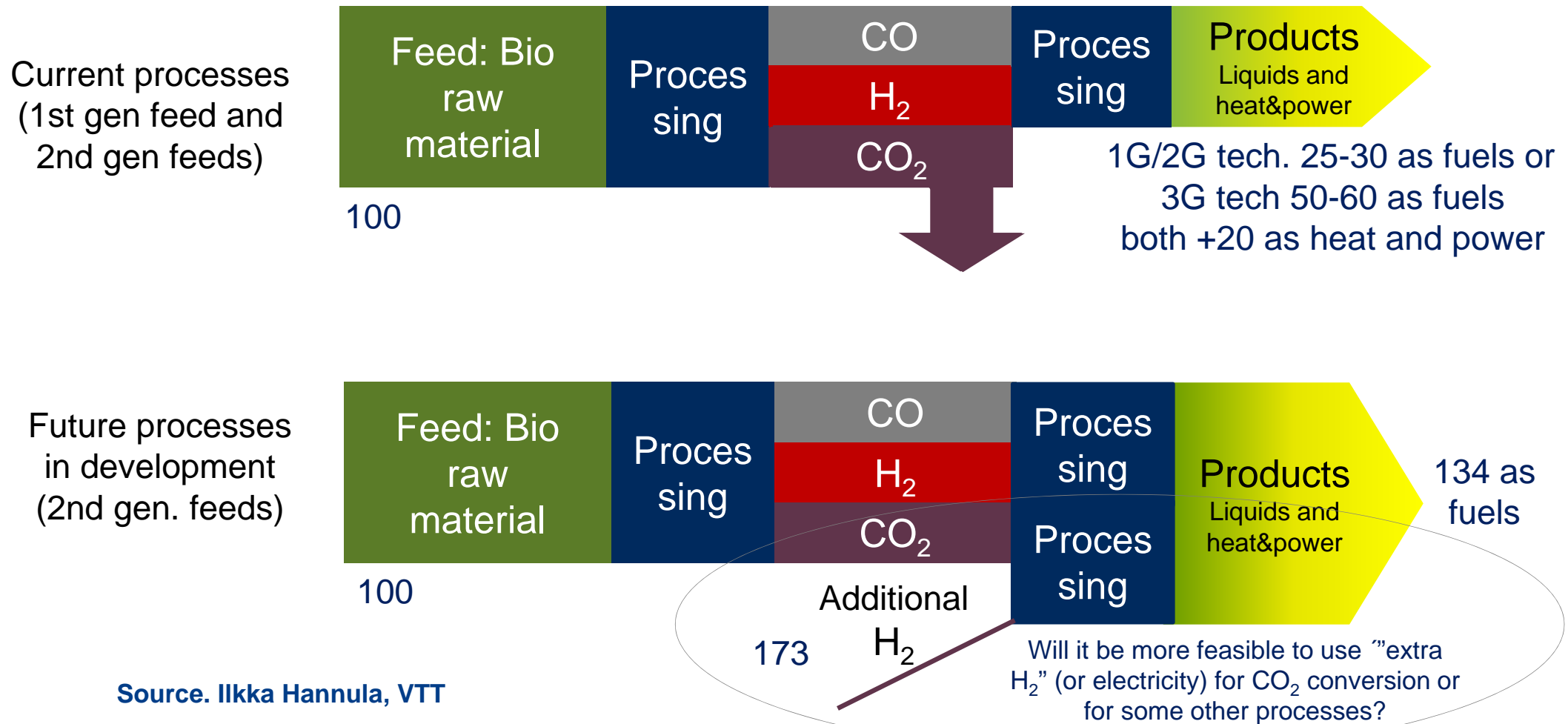
⇒ Mitä tuotteita ?

⇒ Teknologiat ja konseptit tulevaisuudessa ?

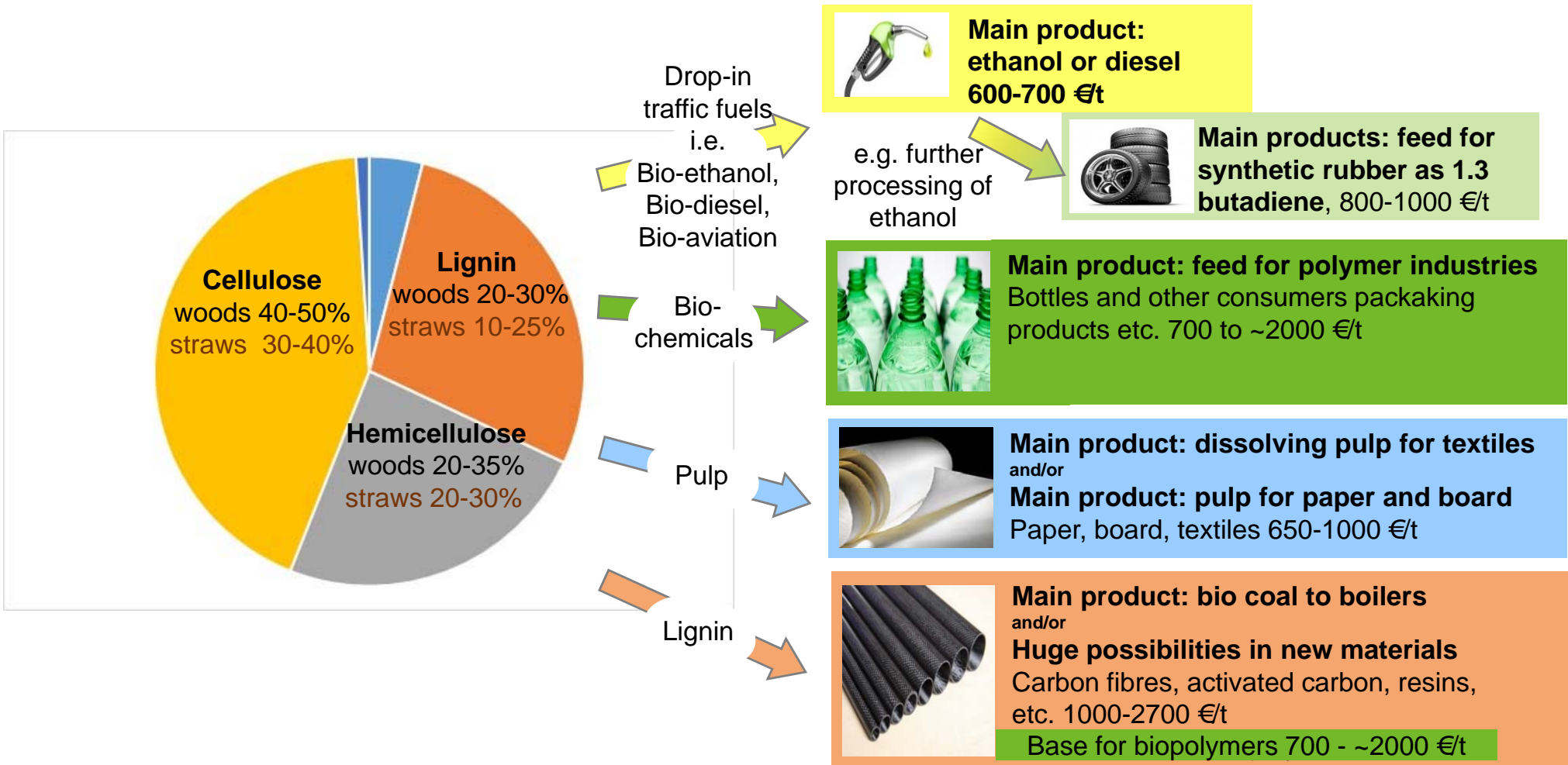
# Bio should relplace fossils ... but will there be enough biomass?



# ... we need more bio-based C



# End-product flexibility from various raw materials



**Main target to turn biomasses – sometimes waste biomass - into high value end-products**



# Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista

## Reunaehdot esitykselle ja sisältö

---

### Tulevaisuuden **kestävät** bioenergiaratkaisut

### Tulevaisuuskuvat **elinvoimaisista** bioenergiakonsepteista

⇒ Energian riittävyys ?

⇒ OK ? mutta erityisesti pohjoisilla leveysasteilla saatavuus turvattava => CHP

⇒ Biomassojen ja erityisesti bioperäisen hiilen riittävyys ?

⇒ Mitä tuotteita ?

⇒ biomassat – ja myös kierotalouden biojakeet – “high value“ lopputuotteiksi  
bioperäinen CO<sub>2</sub> kiertoon => bio-CCS ?

⇒ Teknologiat ja konseptit tulevaisuudessa ?

# Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista

## Teknologiat ja konseptit tulevaisuudessa

### Biomassojen käsittely ja bioenergiatuotantotekniikat

- Polttotekniikka ja laitoskonseptit **kiinteille polttoaineille tai biojakeiden** ”esikäsittely”
  - Poltto: kerrosleiju- ja kiertoleijuratkaisut
  - Kaasutus: biokaasujen tuotanto polttoon, kaasuturbiineille ja/tai jatkojalostukseen
  - Nestemäisten biojakeiden tuotanto polttoon ja/tai jatkojalostukseen
- Polttotekniikka ja laitoskonseptit **nestemäisille** polttoaineille
- Polttotekniikka ja laitoskonseptit **kaasumaisille** polttoaineille
  
- **Lämpölaitokset (lämpökattilat)**
- **CHP ja pien-CHP**
  - hyötysuhteen maksimointi
  - rakennusasteen maksimointi

### Teollisuuden tuotantokonseptit ja energiainegroinnit

- saannon maksimointi

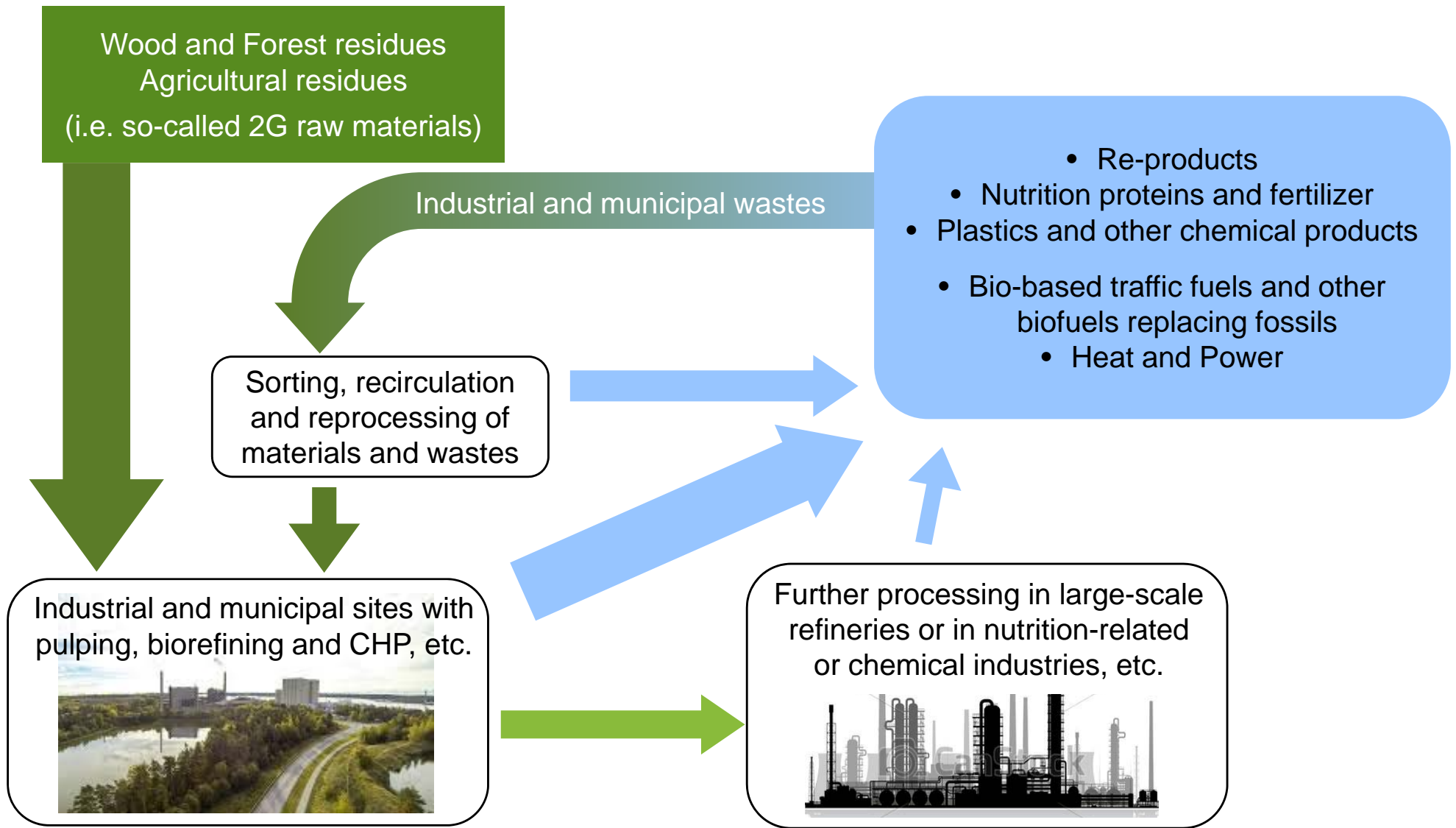
### Kiertotalouden ratkaisut ja teollisuusintegroinnit



Poltettavat jakeet

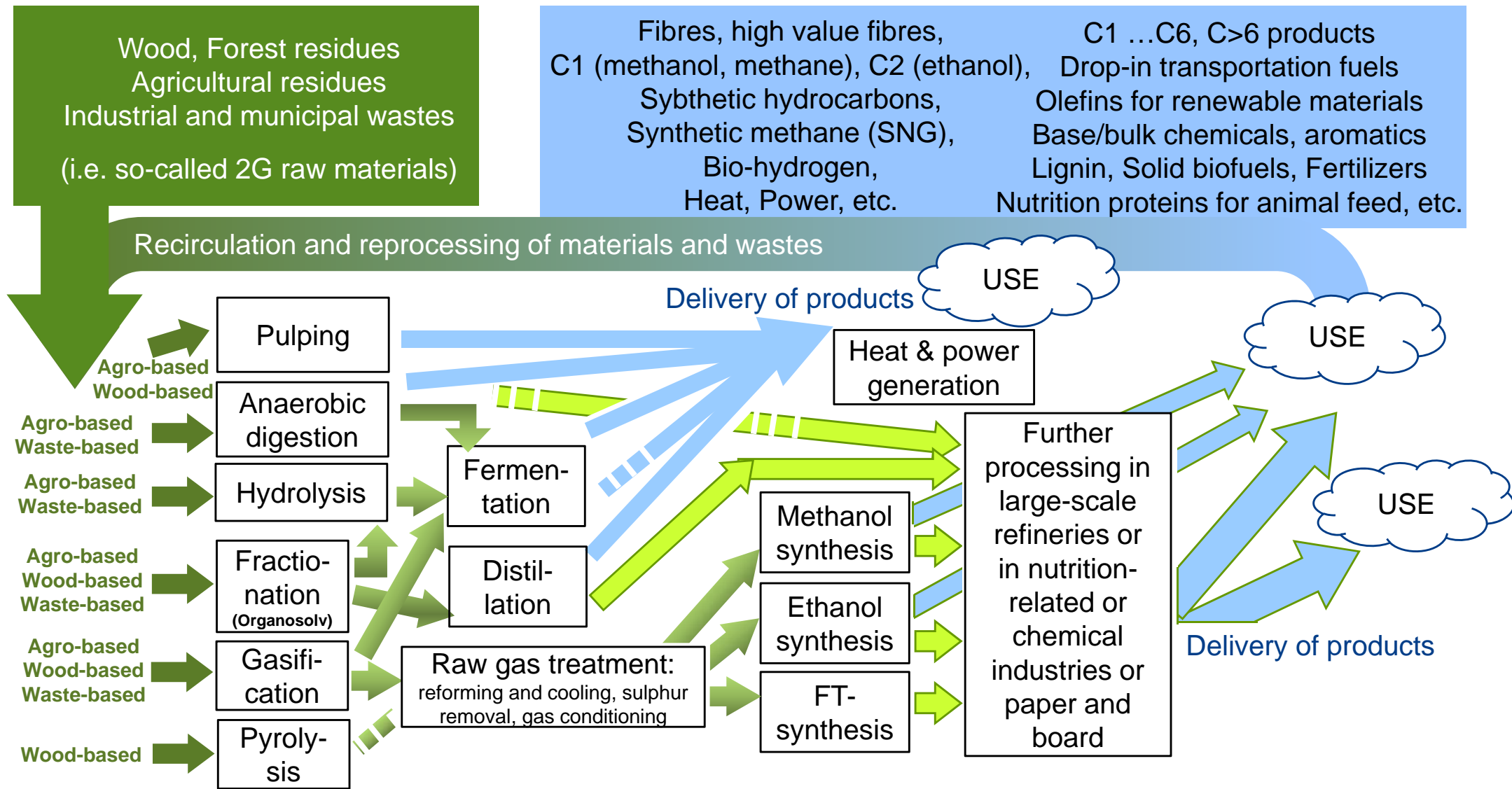
# Bioeconomy concepts

## Production and product chains



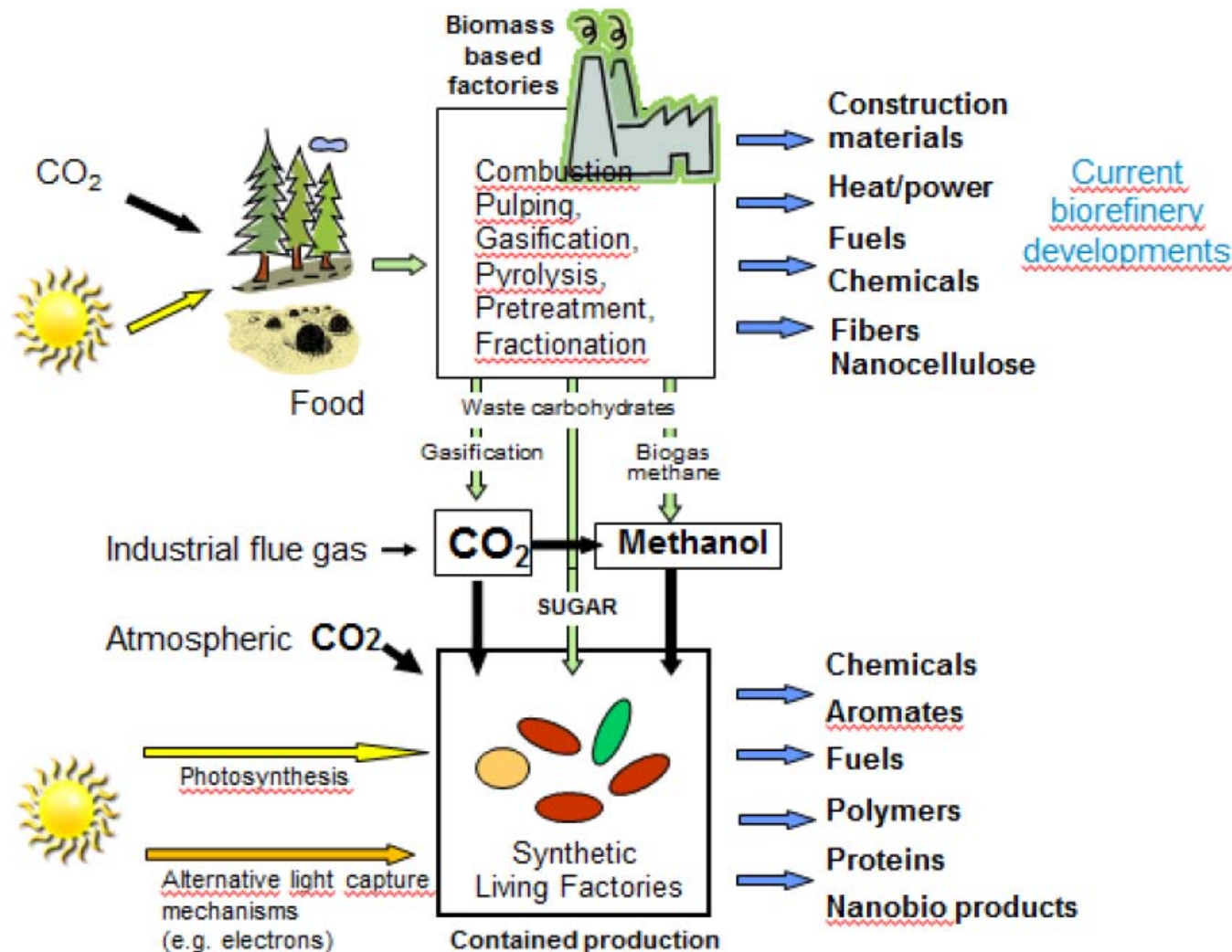
# Bioeconomy concepts

## Main production process options



# Tulevaisuuskuvat elinvoimaisista bioenergiakonsepteista

## Bioratkaisuista 2020/2030 CO<sub>2</sub> ratkaisuihin 2050 ?



Merja Penttilä, VTT

24/10/2014

IBC Finland

Next generation  
energy company

Fortum

A long-exposure photograph of a waterfall cascading over mossy rocks in a lush green forest. The water is blurred, creating a soft, white flow. The surrounding vegetation is dense and vibrant green, with moss covering the rocks and the ground.

Kiitos!