

# Metsäbiojalostamoinvestointien kannattavuus eri politiikkavaihtoehdoissa: Alustavia tuloksia

*Hanna-Liisa Kangas ja Jussi Lintunen,  
& Pohjola, J., Hetemäki, L. & Uusivuori, J.*

*Metsäenergian kehitysnäkymät Suomessa -seminaari,  
Suomenlinna, Helsinki  
25.3.2010*

# TERMEJÄ

---

- **Biojalostamo:** tuotantolaitos, jossa biomassan jalostusprosessit ja laitteet integroidaan tuottamaan **polttoaineita, sähköä ja kemikaaleja** biomassasta
- **Metsäbiojalostamo:** metsäsektorin raaka-aineita ja sivutuotevirtoja hyödyntävä biojalostamo
  - Tässä esityksessä pääpaino **nestemäisellä biopolttoaineella**

# MOTIVAATIO (1)

---

- **Tarve vaihtoehtoisille, uusiutuville polttoaineille**
  - Öljy: niukkuus ja CO<sub>2</sub> päästöt
  - EU: 10 % liikennepolttoaineiden kokonaiskulutuksesta tulisi korvata uusiutuvalla energialla vuoteen 2020 mennessä
    - Biojalostamot tärkeä osa ratkaisua
- **Suomessa erityiskysymyksiä**
  - Energiaomavaraisuus
  - Työpaikkoja, verotuloja, alueellisesti hajautettua tuotantoa
- **Biojalostamotutkimus on ollut teknologiavetoista, edelliset tutkimukset eivät yhdistä**
  - Sellu- ja paperimarkkinoita **sekä**
  - Investointimahdollisuuksia erilaisiin biojalostamoihin

## MOTIVAATIO (2)

---

- Biojalostamo on erityisen kiinnostava metsäsektorilla:
  - 1) Sektorin rakennemuutos
    - Kysyntä vähenee teollisuusmaissa
    - Uudet investoinnit Etelä-Amerikkaan, Aasiaan
  - 2) Sellu- ja paperitehtailla on jo tarvittavaa infrastruktuuria
    - Puun käsittely ja kuljetus, mustalipeän sivutuotanto
  - 3) Metsäbiomassa ei kilpaile ruoan tai rehun tuotannon kanssa (jos maatalousmaata ei muuteta metsämaaksi)
  - 4) Metsäbiomassalla on tyypillisesti parempi CO<sub>2</sub>/energia suhde kuin maatalousbiomassalla
  - 5) Muita etuja: ympärivuotinen saatavuus, helppo varastointi, kehittynyt infrastruktuuri

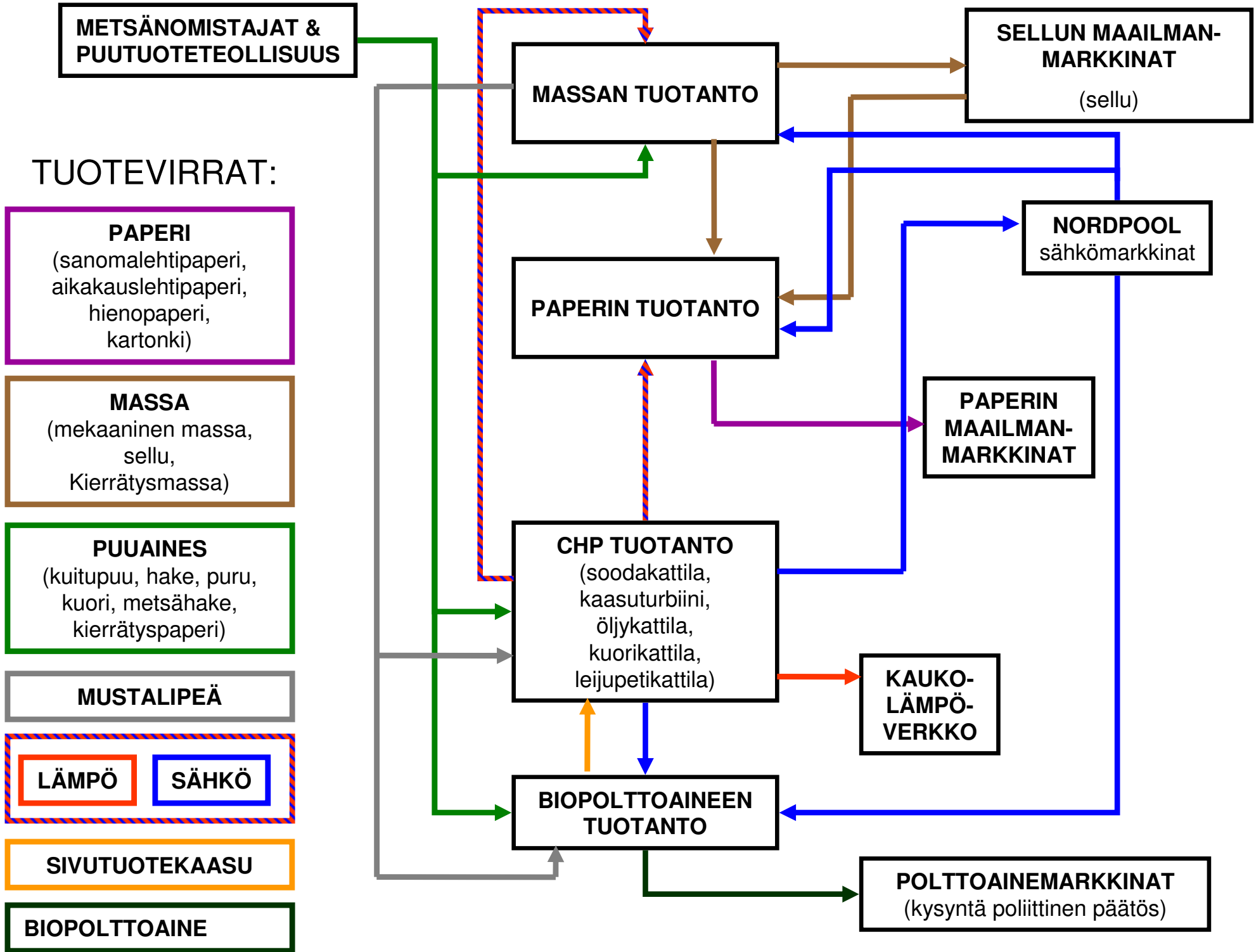
# TUTKIMUKSEN TAVOITE

---

- Millä polttoainehinnoilla/tukitasoilla biojalostamoinvestoinnit ovat kannattavia?
- Mikä on biopolttoaineen tuotannon pääpanos (puu vs. mustalipeä)?
- Miten eri tukipolitiikat vaikuttavat politiikan kustannuksiin, panosvalintaan, puun käyttöön yms?

## → Työn toteutus

- Sellu- ja paperisektorin simulointimalli (GAMS, MCP)
- Aineisto kuvaa Suomen sellu- ja paperiteollisuutta vuonna 2008, biojalostamoihin liittyvä kustannus- sekä tekninen aineisto kansainvälisistä insinööriraporteista
- Biopolttoaineen kysyntä otetaan eksogeenisesti poliittisena päätöksenä (5 tai 10 % Suomen liikennepolttoainekäytöstä)
- Teknologiat: mustalipeän ja puun kaasutus ja F-T synteesi



**METSÄNOMISTAJAT &  
PUUTUOTETEOLLISUUS**

**MASSAN TUOTANTO**

**SELLUN MAAILMAN-  
MARKKINAT**

(sellu)

TUOTEVIRRAT:

**PAPERIN TUOTANTO**

**NORDPOOL**  
sähkömarkkinat

**CHP TUOTANTO**

(soodakattila,  
kaasuturbiini,  
öljykattila,  
kuorikattila,  
leijupetikattila)

**PAPERIN  
MAAILMAN-  
MARKKINAT**

**PUUAINES**

(kuitupuu, hake, puru,  
kuori, metsähake,  
kierrätyspaperi)

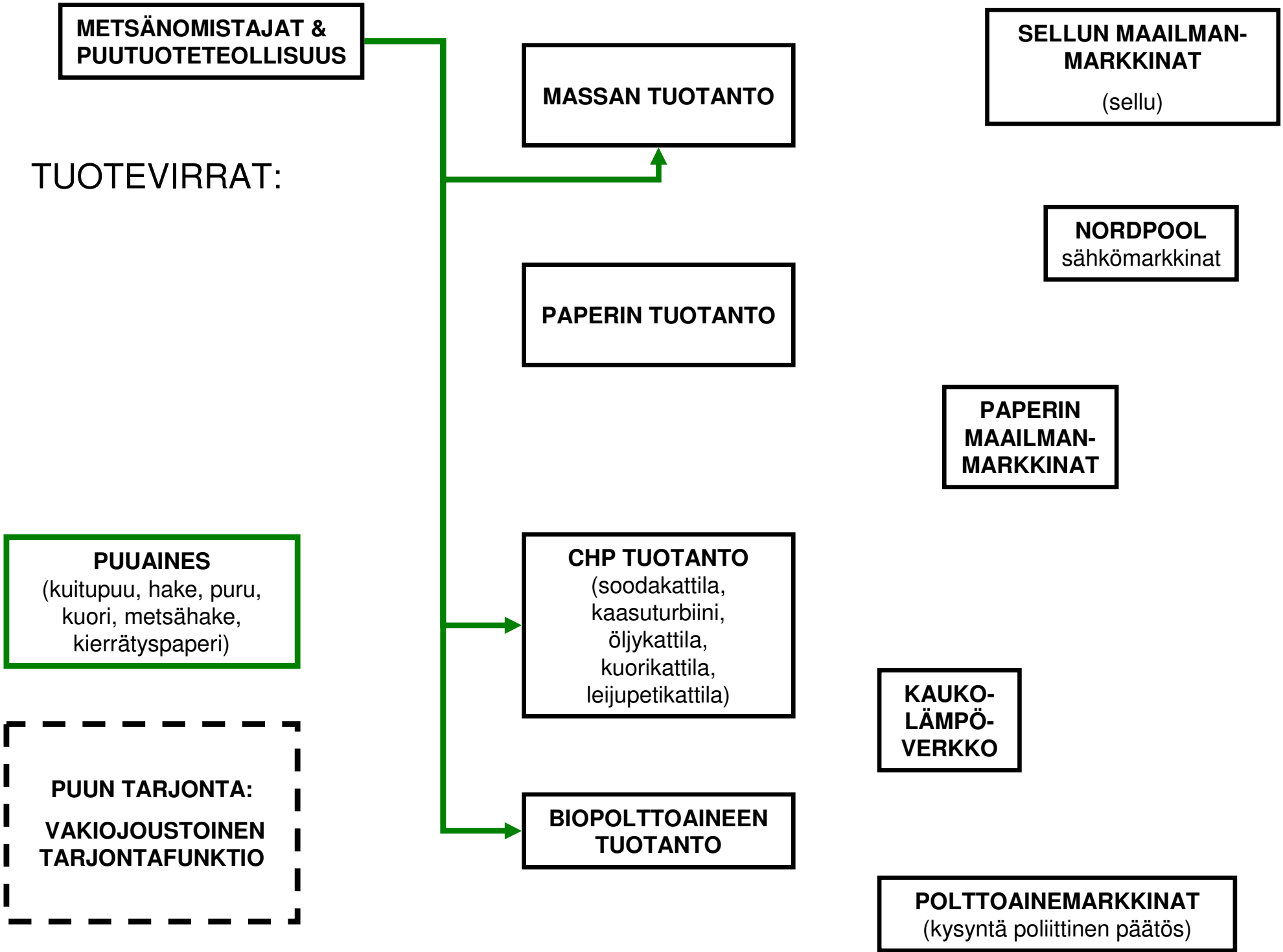
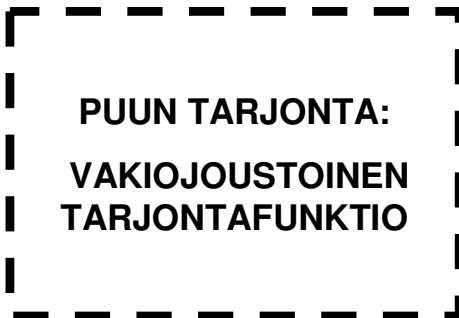
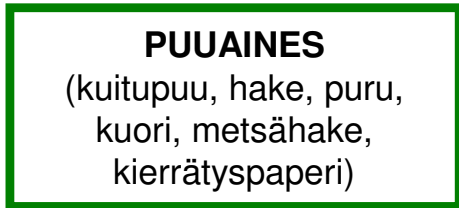
**BIOPOLTTOAINEEN  
TUOTANTO**

**KAUKO-  
LÄMPÖ-  
VERKKO**

**PUUN TARJONTA:  
VAKIOJOUSTOINEN  
TARJONTAFUNKTIO**

**POLTTOAINEMARKKINAT**

(kysyntä poliittinen päätös)



**METSÄNOMISTAJAT &  
PUUTUOTETEOLLISUUS**

**TUOTEVIRRAT:**

**PAPERI**

(sanomalehtipaperi,  
aikakauslehtipaperi,  
hienopaperi,  
kartonki)

**MASSA**

(mekaaninen massa,  
sellu,  
kierrätysmassa)

**PAPERI JA SELLU:  
LEONTIEF  
TUOTANTOFUNKTIO**

**MASSAN TUOTANTO**

**PAPERIN TUOTANTO**

**CHP TUOTANTO**

(soodakattila,  
kaasuturbiini,  
öljykattila,  
kuorikattila,  
leijupetikattila)

**BIOPOLTTOAINEEN  
TUOTANTO**

**SELLUN MAAILMAN-  
MARKKINAT**

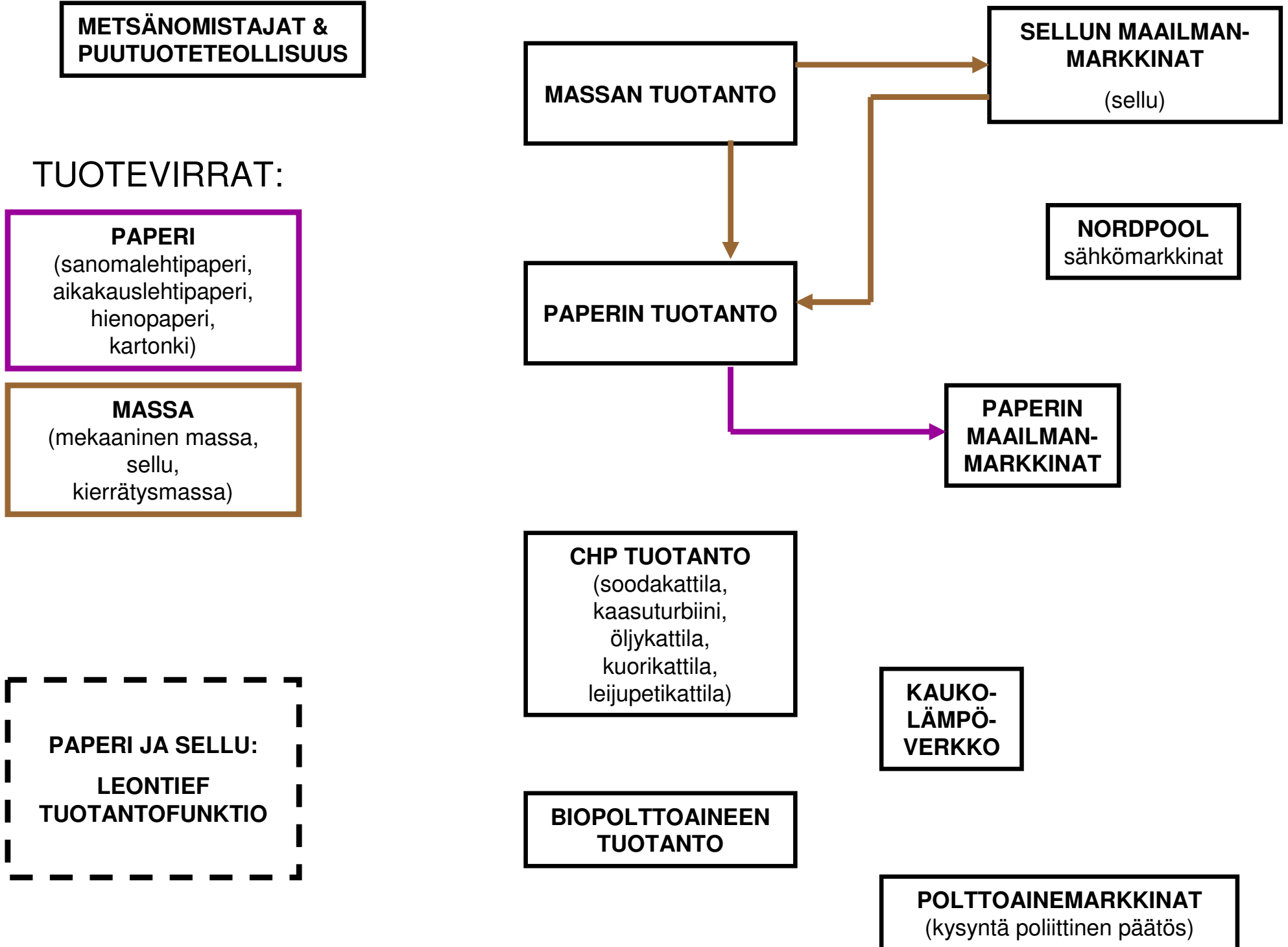
(sellu)

**NORDPOOL  
sähkömarkkinat**

**PAPERIN  
MAAILMAN-  
MARKKINAT**

**KAUKO-  
LÄMPÖ-  
VERKKO**

**POLTTOAINEMARKKINAT**  
(kysyntä poliittinen päätös)



**METSÄNOMISTAJAT &  
PUUTUOTETEOLLISUUS**

**MASSAN TUOTANTO**

**SELLUN MAAILMAN-  
MARKKINAT**

(sellu)

TUOTEVIRRAT:

**PAPERIN TUOTANTO**

**NORDPOOL**  
sähkömarkkinat

**CHP TUOTANTO**

(soodakattila,  
kaasuturbiini,  
öljykattila,  
kuorikattila,  
leijupetikattila)

**PAPERIN  
MAAILMAN-  
MARKKINAT**

**MUSTALIPEÄ**

**BIOPOLTTOAINEEN  
TUOTANTO**

**KAUKO-  
LÄMPÖ-  
VERKKO**

**POLTTOAINEMARKKINAT**  
(kysyntä poliittinen päätös)

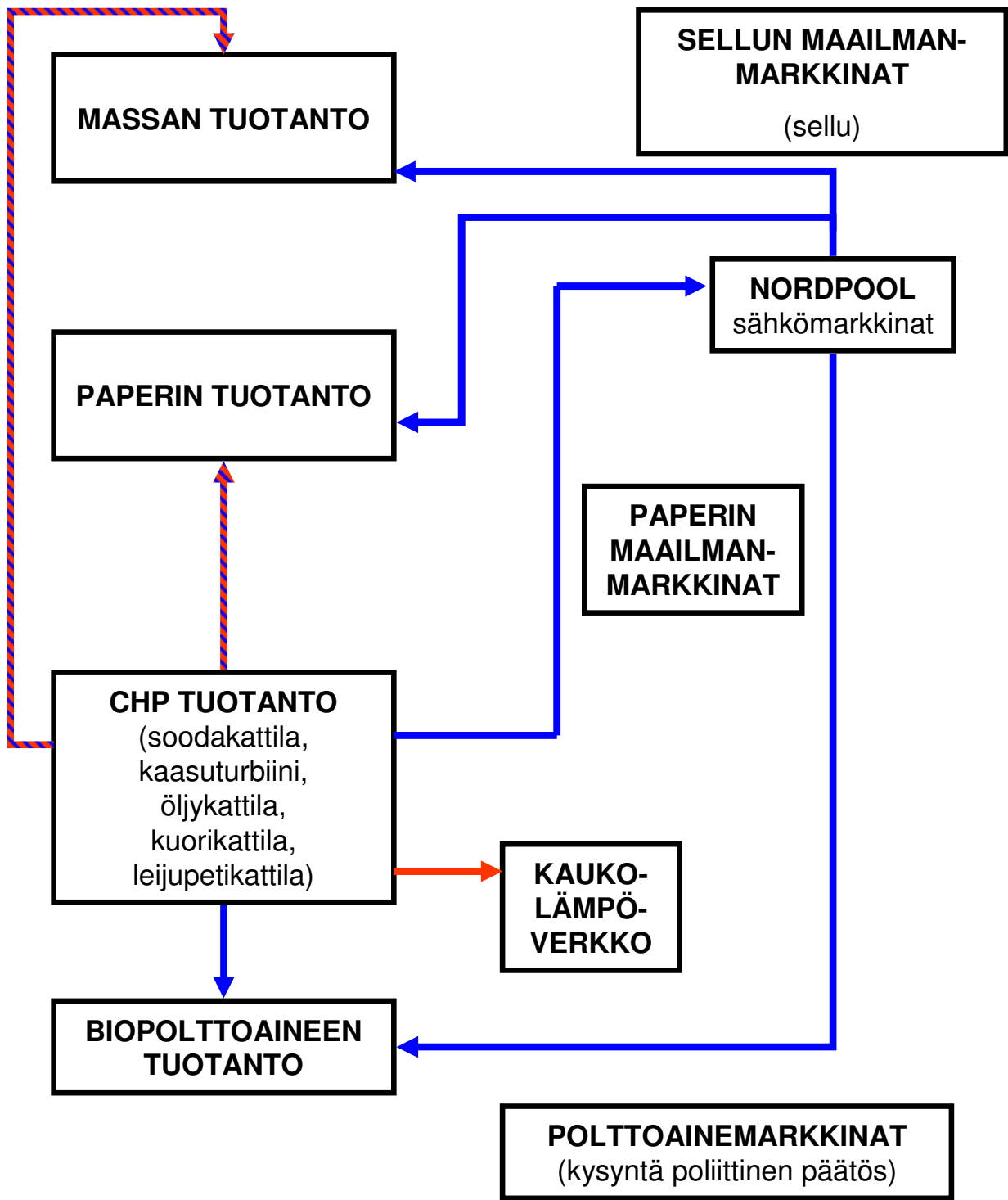


**METSÄNOMISTAJAT & PUUTUOTETEOLLISUUS**

TUOTEVIRRAT:

CHP TUOTANTO:  
ENERGIAN  
LINEAARINEN  
MUUNNOS  
POLTTOAINEISTA  
SÄHKÖKSI JA  
LÄMMÖKSI

**LÄMPÖ**   **SÄHKÖ**



**METSÄNOMISTAJAT &  
PUUTUOTETEOLLISUUS**

**MASSAN TUOTANTO**

**SELLUN MAAILMAN-  
MARKKINAT**

(sellu)

TUOTEVIRRAT:

**NORDPOOL**  
sähkömarkkinat

**PAPERIN TUOTANTO**

**PAPERIN  
MAAILMAN-  
MARKKINAT**

**CHP TUOTANTO**

(soodakattila,  
kaasuturbiini,  
öljykattila,  
kuorikattila,  
leijupetikattila)

**KAUKO-  
LÄMPÖ-  
VERKKO**

**BIOPOLTTOAINEEN  
TUOTANTO**

**POLTTOAINEMARKKINAT**

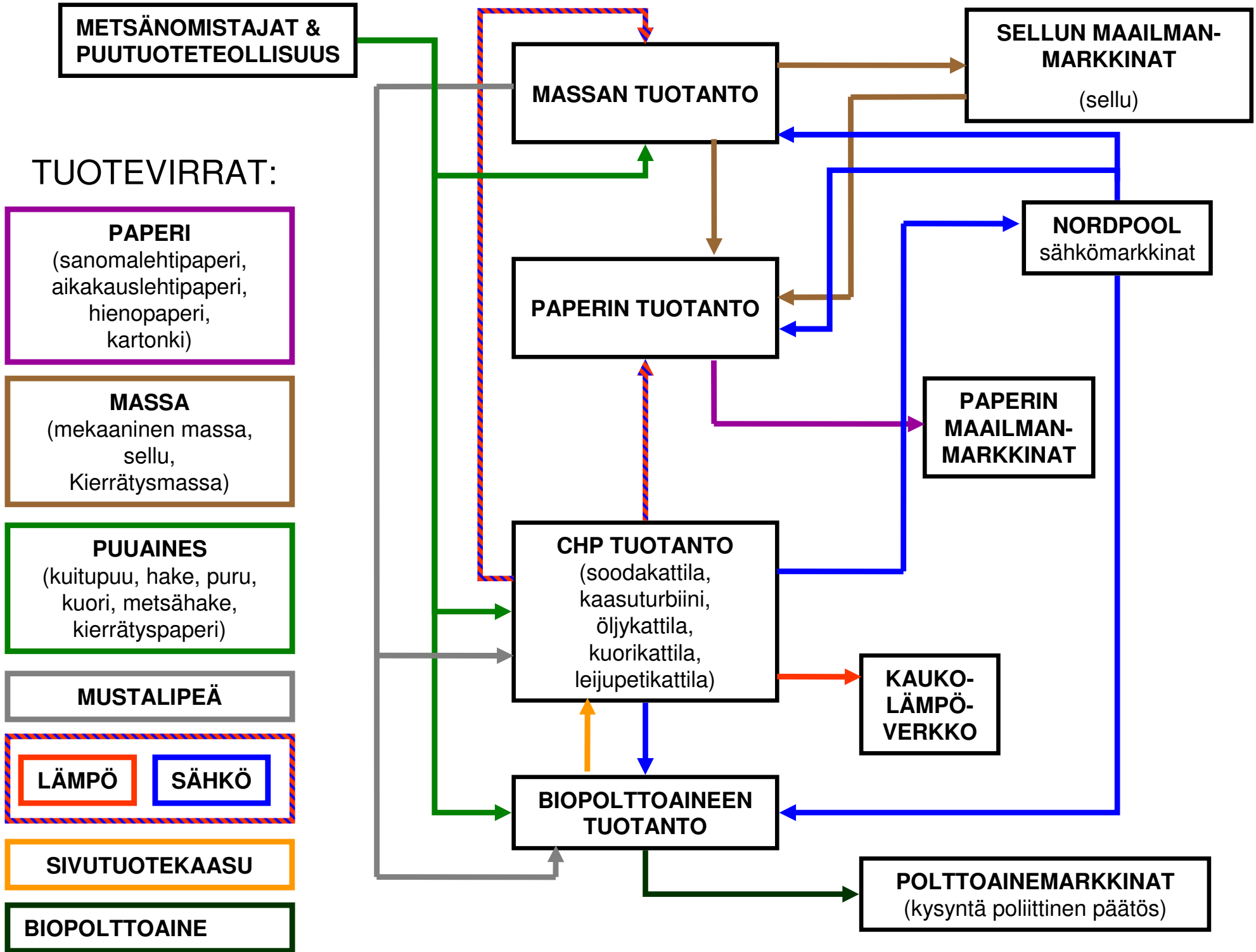
(kysyntä poliittinen päätös)

**BIOPOLTTOAINE:  
LEONTIEF  
TUOTANTOFUNKTIO**

**SIVUTUOTEKAASU**

**BIOPOLTTOAINE**





# POLITIIKKAKEINOT

---

## 1) Tuotantotuki

- Preemiohinta biopolttoaineen hinnan lisäksi (sekä puulla että mustalipeällä tuotetulle biopolttoaineelle)

## 2) Metsähaketuki

- Tuki metsähakkeen käytölle **biopolttoaineen** tuotannossa

## 3) Investointituki

- Osuus investoinneista, jonka valtio maksaa (sekä puuta että mustalipeää käyttävälle kapasiteetille)

# TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

- Lisätään, kun herkkyysanalyysi ja varmistuslaskelmat on suoritettu