

Kestävää kasvua: biohiilen uudet liiketoimintamallit

MMM-biotalouspäivä
30.3.2022

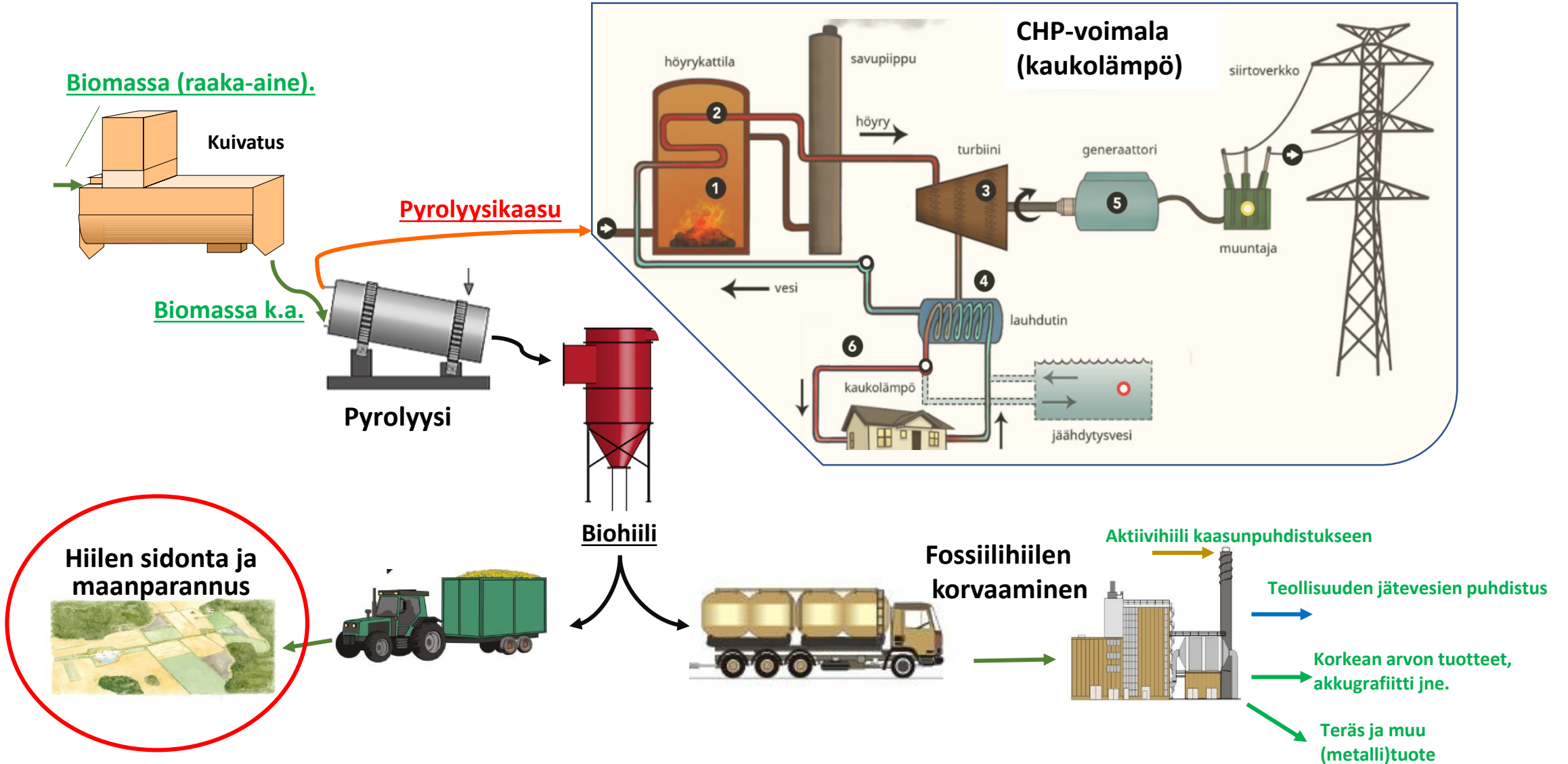
Työryhmä: Pertti Koukkari, Virpi Siipola, Esko Salo, Markku Karlsson, Martin Björnström

Esityksen sisältö

- VTT:n biohiilitutkimus v. 2016-2021
- Biohiiltä sivuvirroista – valmistuskonseptit
- Esimerkkejä mahdollisista liiketoimintamalleista
- Kestävä hiilen kierto
- Johtopäätökset

Integroidun biohiiltolaitoksen konsepti

- osa laajempaa bio-hubia



MMM:n rahoittamat biohiilen tutkimushankkeet

- **2016:** Metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen kannattavuuden parantamiseksi – laskentamenetelmän kehittäminen (**PreBio**)
ForMet – BF rahoittama hanke biohiilen käytöstä pelkistimenä metallienjalostuksessa
- **2017:** Metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen kilpailukyvyyn lisäämiseksi ja kannattavuuden parantamiseksi (**PreCoal**). Proof-of Concept: biohiilen valmistaminen metsäteollisuuden sivuvirroista
- **2018:** Biohiilen valmistus ja käyttö vedenpuhdistukseen -metsäteollisuuden sivuvirtojen jatkojalostus ja hyödyntäminen ei-energiakäyttöön (**CoCarbon**)
- **2019:** Metsäteollisuuden sivuvirtojen jatkojalostus ja biovoimalan muuttaminen biojalostamoksi (**BioCar**)
- **2020:** Vesienpuhdistus ja jäteletteiden käsittely metsäteollisuuden sivuvirroista valmistetulla biohiilellä (**PurCar**)
- **2021:** Biohiilen sivu- ja jätevirroista valmistetun biohiilen käyttö voimaloiden varapolttoaineena korvaten poisjäävän turpeen (**BioTur**)
- **2022:** Metsäteollisuuden sivuvirtojen jalostaminen biohiileksi ja käyttö kaasunpuhdistukseen sekä biohiilen soveltuvuus ja käyttöpotentiaali (**PurGas**)

Lisätietoja VTT:n raporteista saa Virpi Siipolalta, vanhempi tutkija/VTT.

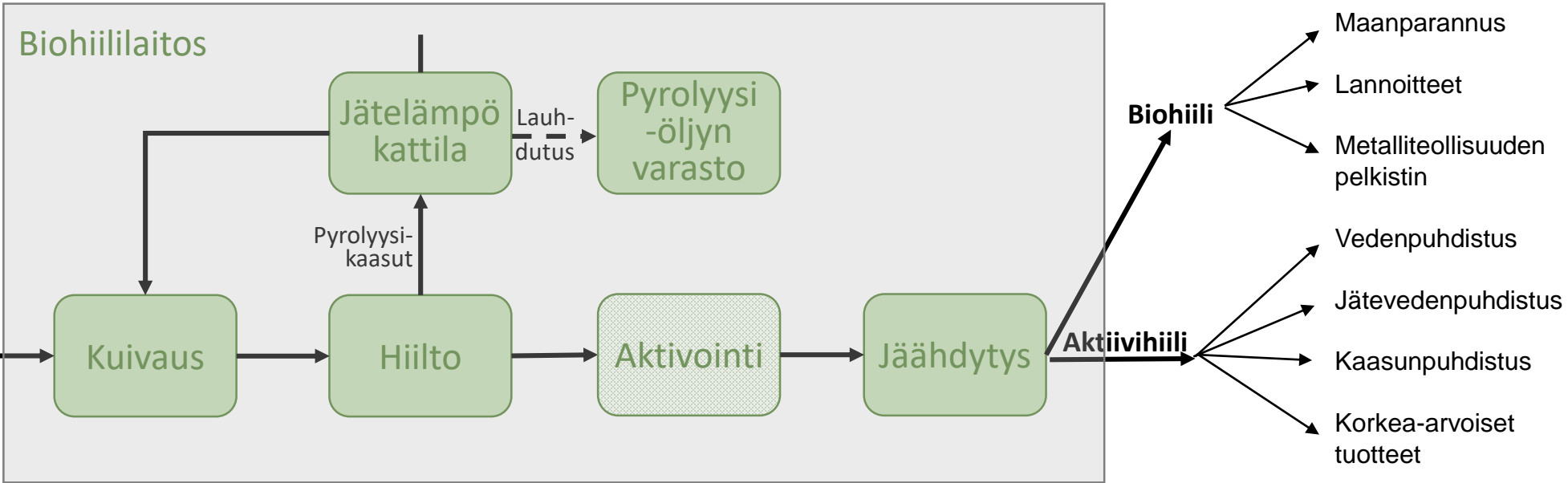
Biohiilen valmistus itsenäisenä yksikkönä



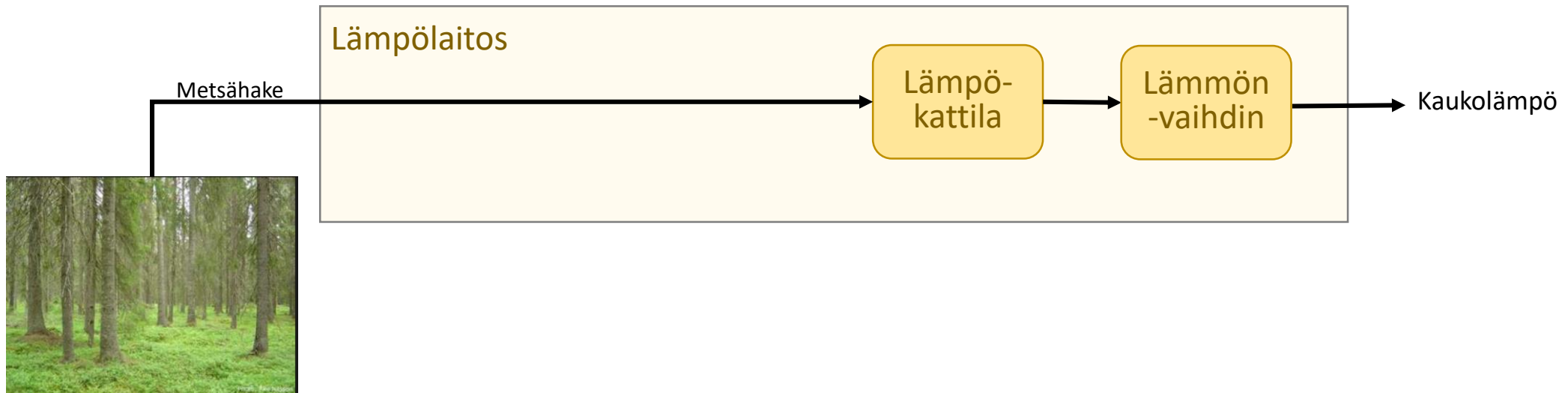
Metsäteollisuuden sivutuotteet

- Kuori
- Sahanpuru
- Hake

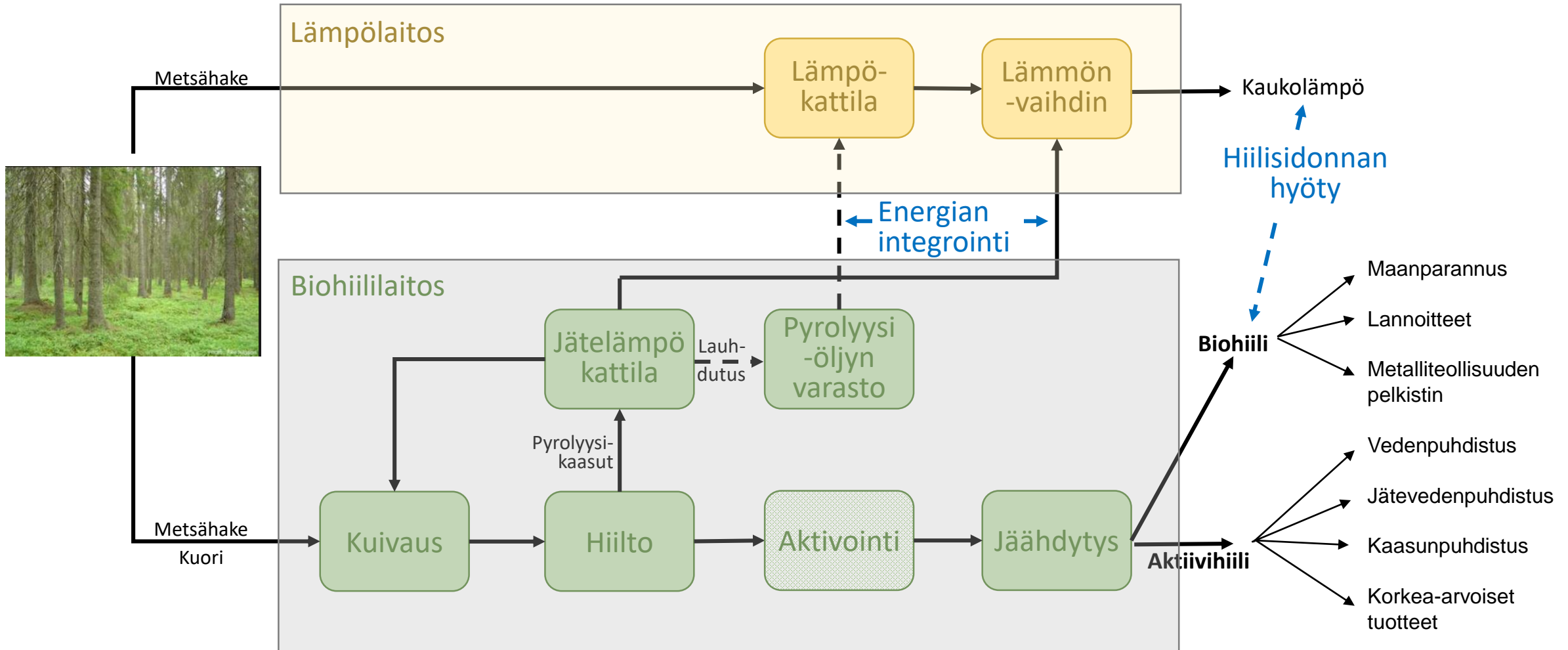
Metsähake



Lämpölaitoksen liiketoiminta



Biohiilen valmistusprosessi lämpölaitokseen integroituneena, ns. rinnakkaistuotanto

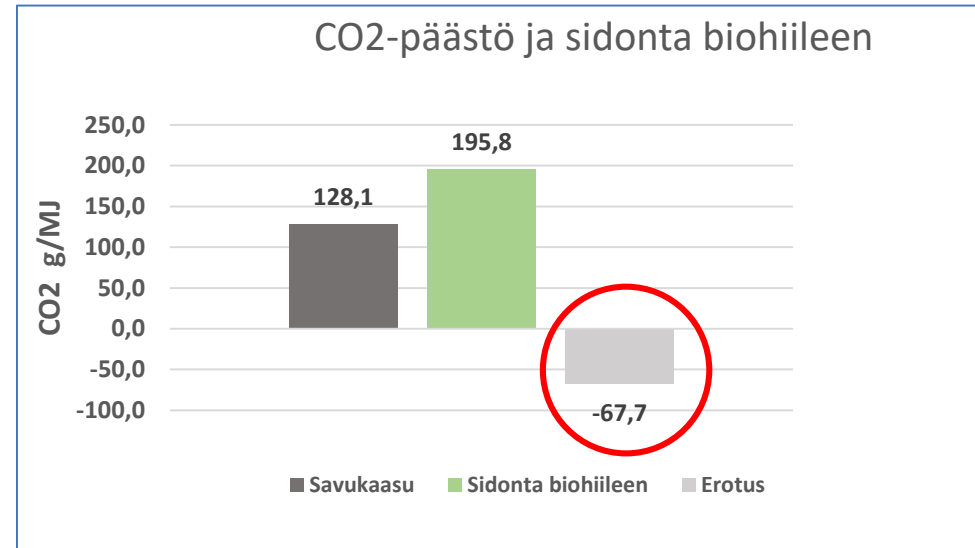
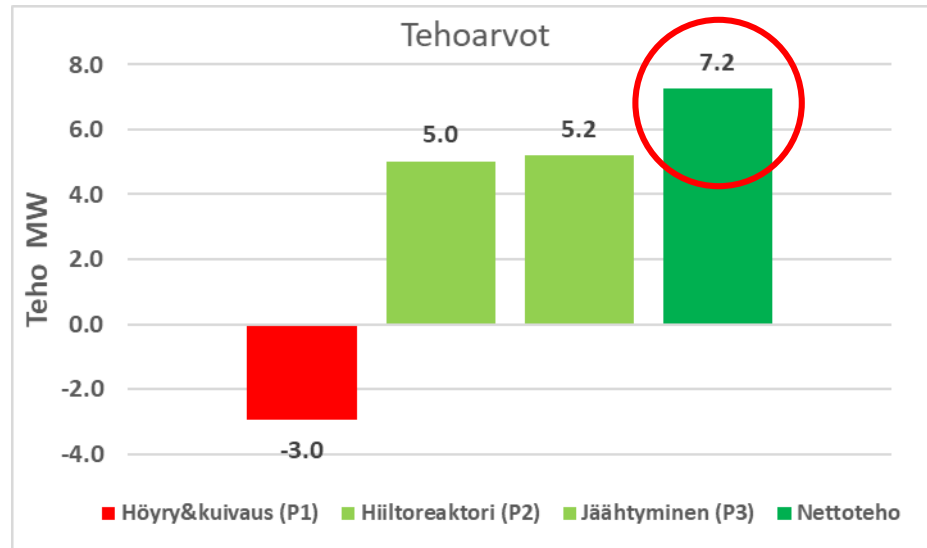


➔ Synergia = ylijäämlämmön hyödyntäminen --> kaukolämpöä pienemmällä raaka-ainemäärällä
 Uusi liiketoiminta – korkeamman lisäarvon biohiilituotteita. Energian kausivaihtelun hallinta.

Integroidun lämmöntuotannon hyödyt

- energiasta saatava synergia ja hiilen sidonta

Laskenta-arvot: biomassa 30 kt/v, 45 % k.a.
biohiilen saanto 39 %



- Laitos tuottaa biomassasta lämpö- ja sähköenergian ohella biohiiltä
- Biohiilituote voidaan käyttää lisäämään hiilen sidontaa tai suoraan fossiilihiilen korvaajana, esim. metalliteollisuus
- Hiilen sidonta biohiilen voi johtaa lämmöntuotantolaitoksen negatiiviseen päästökertoimeen
- Biohiilituotannon ylimääräenergia voidaan käyttää lämmöntuotantoon

Lämmöntuotanto vs. biohiilen rinnakkaistuotanto - kannattavuusvertailu

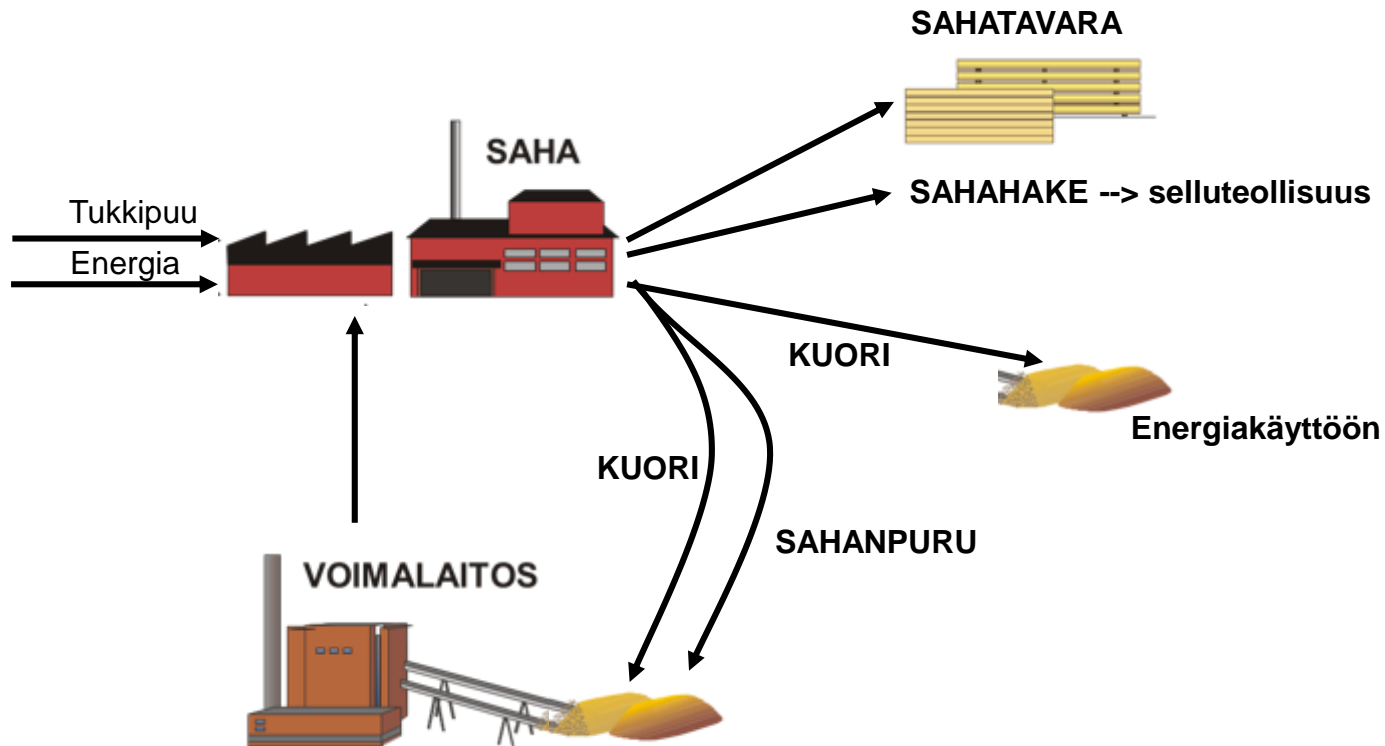
Lämpölaitos	Lämmöntuotanto	100 GWh	70 EUR/MWh	7,0 MEUR
	Puukustannus	43 000 t tulo	21 EUR/MWh	2,1 MEUR
Tulo ./ puukustannus				4,9 MEUR

Lämpölaitos ja biohiilen rinnakkais- tuotanto	Lämmöntuotanto	100 GWh	70 EUR/MWh	7,0 MEUR
	Vihreän lämmön lisä	69 GWh	+10 %/MWh	0,5 MEUR
	Biohiili	9 100 ton	350 EUR/ton	3,2 MEUR
	Puukustannus	75 000 t tulo	21 EUR/MWh	3,7 MEUR
Tulo ./ Puukustannus				6,9 MEUR

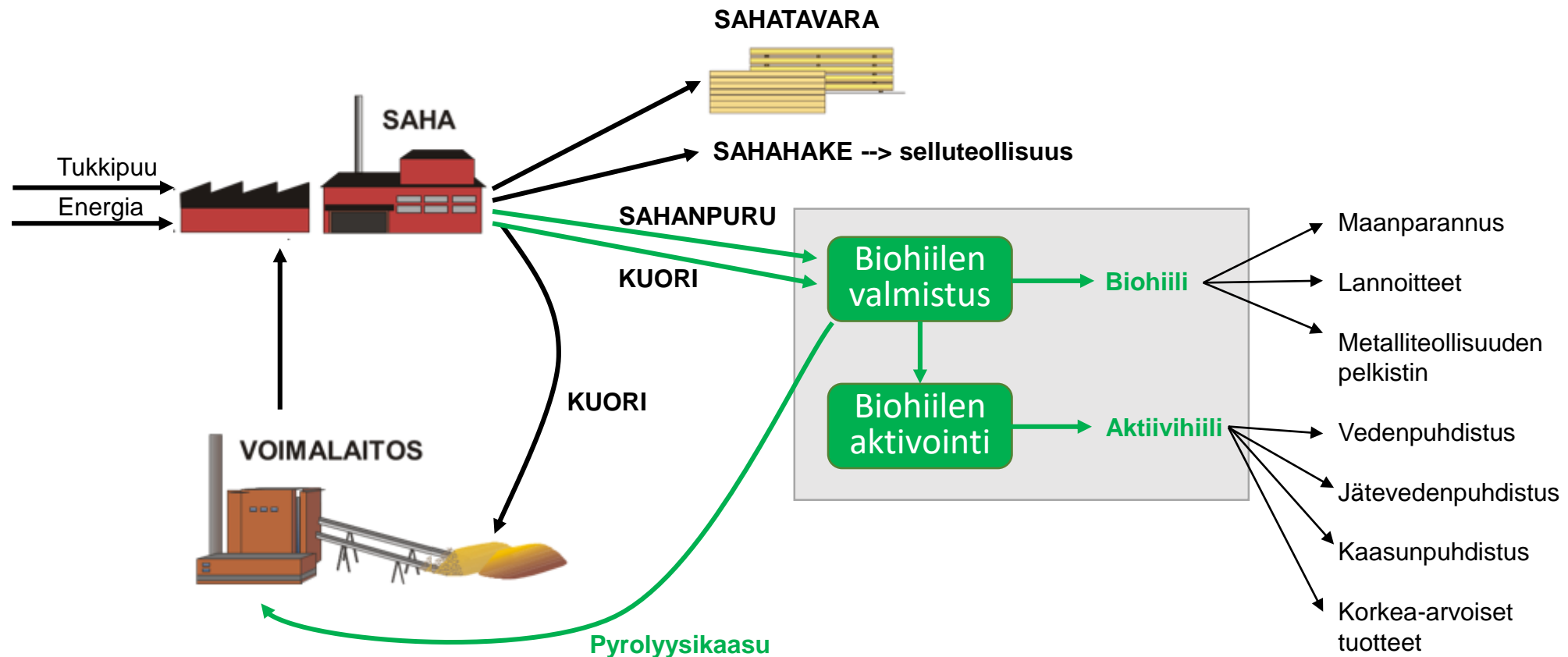
Rinnakkaistuotannosta saatava tulot ./ Puukustannus vs. Lämpölaitos **+2,1 MEUR**
+ 42 %

*Huom: Kaikkia kustannuksia ei ole huomioitu
Biohiilen hinta-arvio 350 EUR/t*

Sahan liiketoiminta

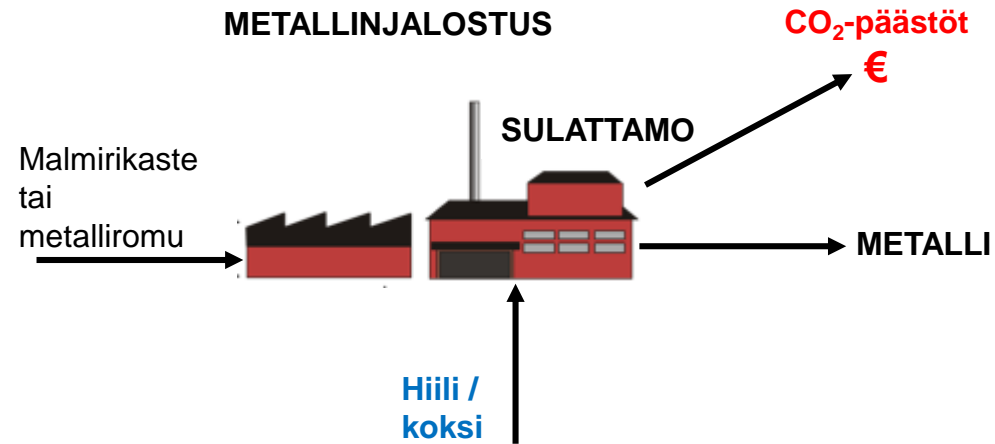


Biohiilen liiketoiminta sahaan integroituna

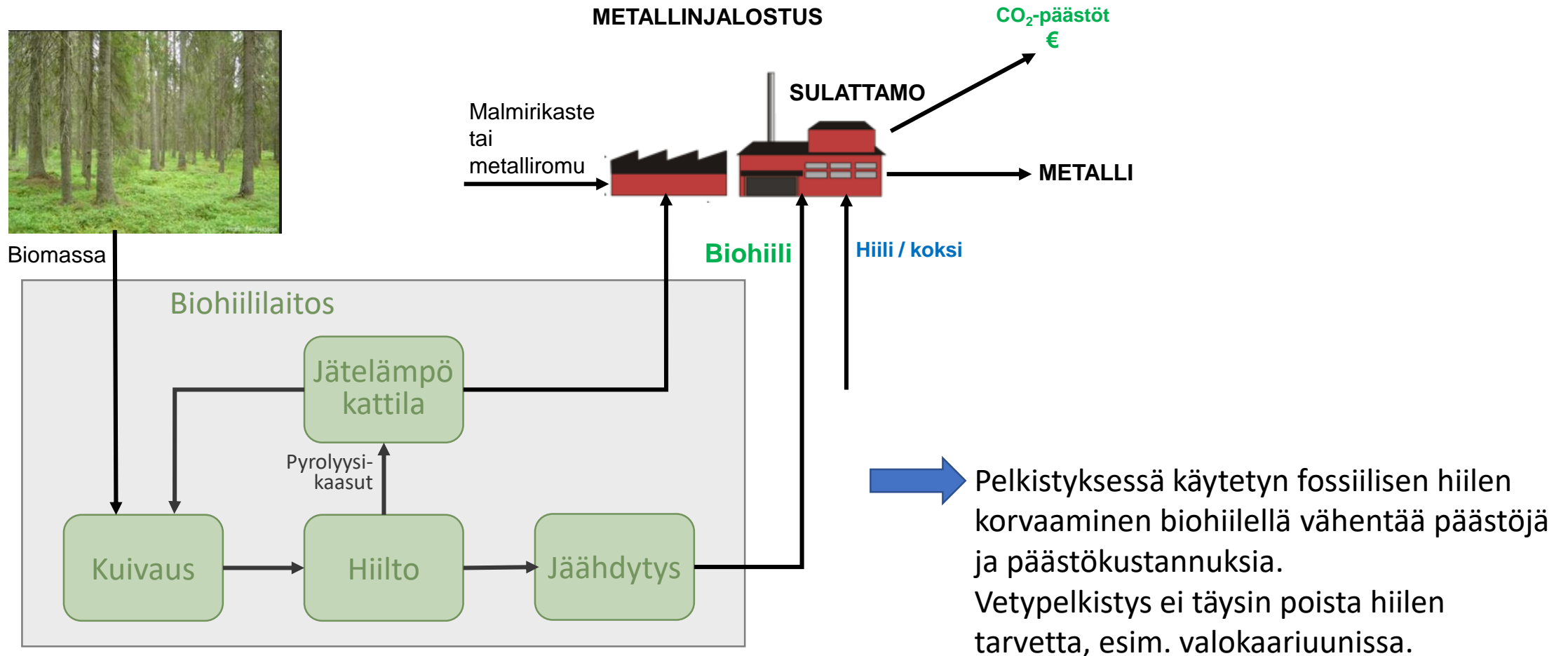


Synergia = ylijäämlämmön hyödyntäminen --> sahan riippuvuus energiamarkkinoista pienenee
 Uusi liiketoiminta – korkeamman lisäarvon biohiilituotteita --> Puusta enemmän lisäarvoa.

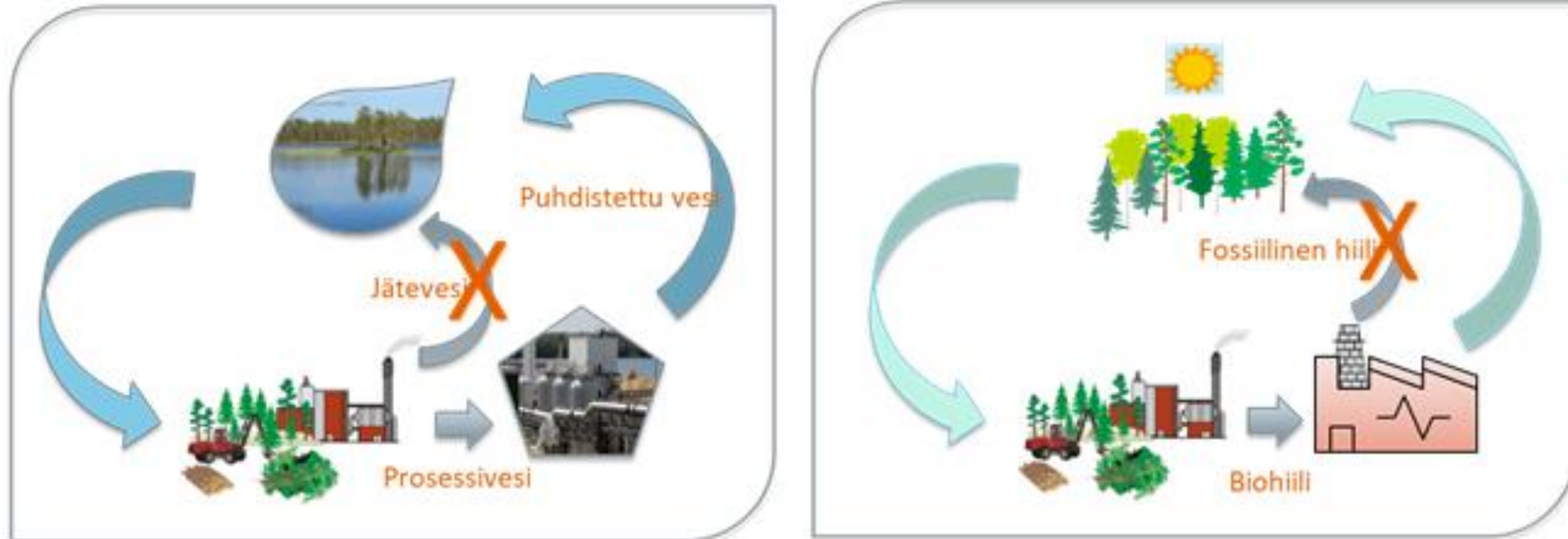
Metallinjalostustehtaan liiketoimintamalli



Metallinjalostustehtaan liiketoimintamalli biohiilivalmistukseen integroituneena



Kestävää hiilenkiertoa biohiilen avulla



- Maamme metsäteollisuuden veden käyttö on n. kolmen vuosikymmenen aikana puolittunut vaikka tuotanto on kasvanut. Ratkaisut ovat yleensä toteutettu yksittäisen teollisuuslaitoksen puitteissa,
- Hiilen kestävä kierron toteuttamiseksi, ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi, tarvitaan toimialarajoja ylittävää yhteistyötä, esim. metalli-/metsäteollisuus ja metsäteollisuus/maatalous.

Kestävyysskriteerit vaikuttavat biohiilimarkkinoiden kehittymiseen

Ilmastomuutoksen hillitsemiseksi biohiilen rooli on kasvamassa:

- EU komission valmistee hiilipoiston sertifikaattia (certification of carbon removals), jossa biohiili on mukana
 - Biohiilen sitomasta hiilestä ei tällä hetkellä vielä makseta preemiota (edellyttää yleisesti hyväksytyjä laskentamenetelmiä)
- EU:n uusi lannoiteasetus 2019/1009, jossa biohiili huomioidaan, astuu voimaan täysimääräisesti 16.7.2022 alkaen

Biohiilelle ennakoidaan merkittäviä markkinoita ja biohiilen standardityö on käynnissä

- Biohiili on ollut useampana vuonna esillä merkittävässä ilmasto- ja ympäristöjulkaisuissa, esim. IPCC paneelin raporteissa
- Metallinjalostusteollisuus etsii ratkaisuja CO₂-päästöjen vähentämiseksi – biohiilen käyttö pelkistimenä on yksi vaihtoehto prosessissa käytetyn hiilen korvaamiseksi



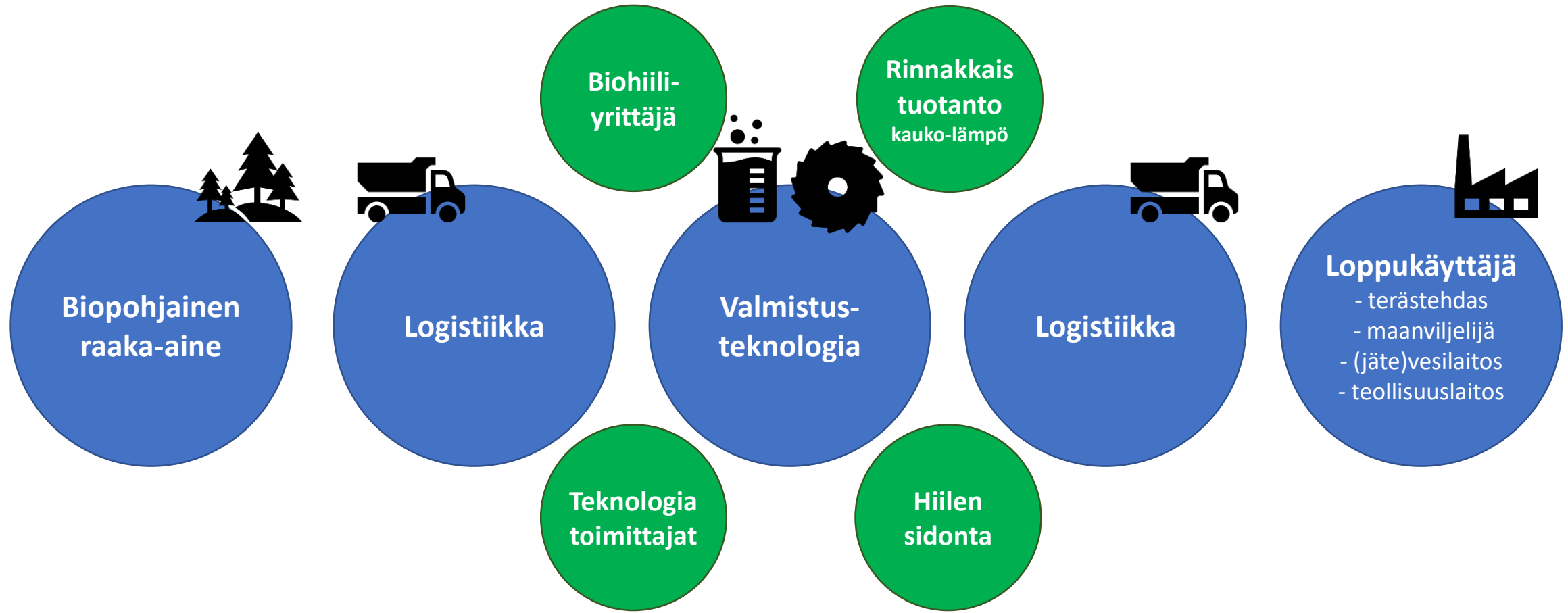
Liiketoiminnan kehittymisen ja investointien edellytyksenä on viranomaisten selkeä ja johdonmukainen ohjeistus sekä selkeät laskentamenetelmät hiilensidonnalle ja fossiilisten raaka-aineiden korvaamiselle

Johtopäätökset


- Sivuvirroista valmistettu biohiili on osa kestäväää hiilikiertoa
 - Hiilen sidonnasta syntymässä uutta liiketoimintaa
- Biohiilen käytöllä voidaan korvata fossiilista hiiltä teollisuudessa
 - Esim.: biohiili käyttö pelkistimenä metallinjalostusteollisuudessa, biohiilen valmistus ja käyttö vesien (ja prosessien) puhdistuksessa,
- Hiilensidonta ja hiilikompensaatiot kehitettävä
 - Tukisi biohiilen käyttöä maanparannukseen ja yhdessä lannoitteiden kanssa
- Valmistuksen integrointi kaukolämmön tuotantoon on kannattavaa
 - Synergian hyödyntäminen maaseudun lämmöntuotannossa
- Maatalouden sivuvirtoja tulisi enenevässä määrin hyödyntää hiilenkierrossa
 - ravinnetasapainon hallinta ja omavaraisuus



Biohiiliklusteri kiertotalouden ratkaisuna

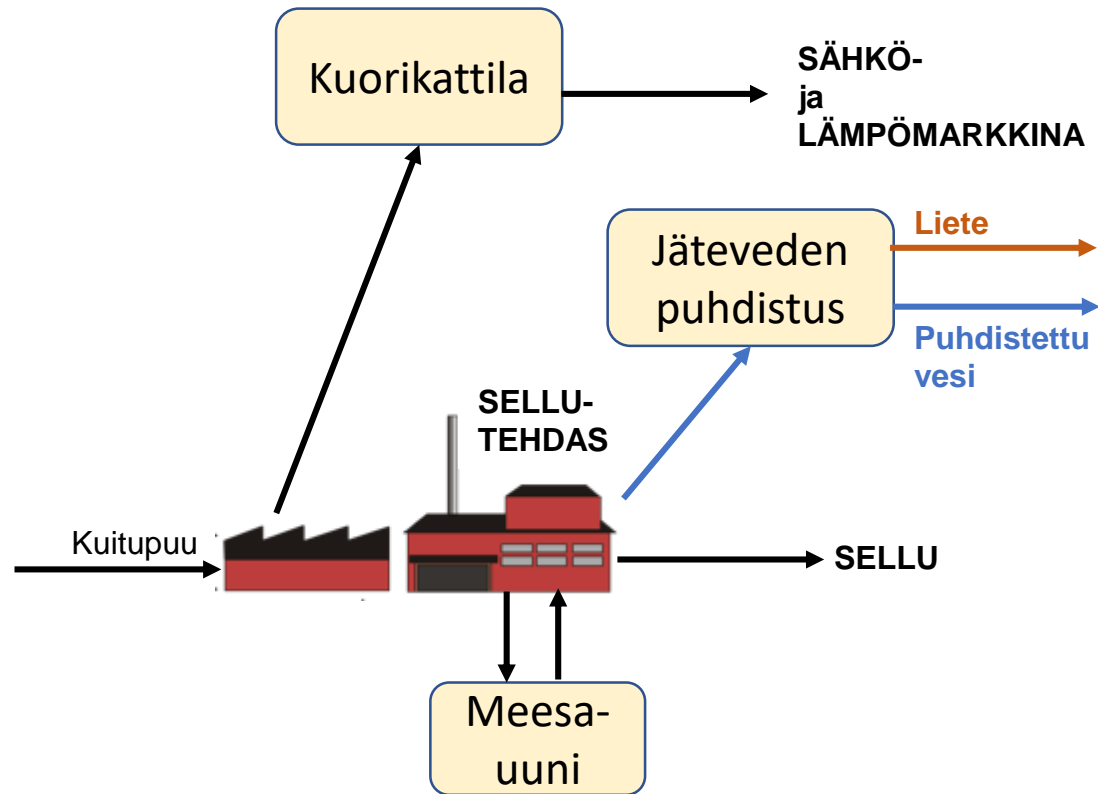


Mitä tulisi tehdä seuraavaksi ?

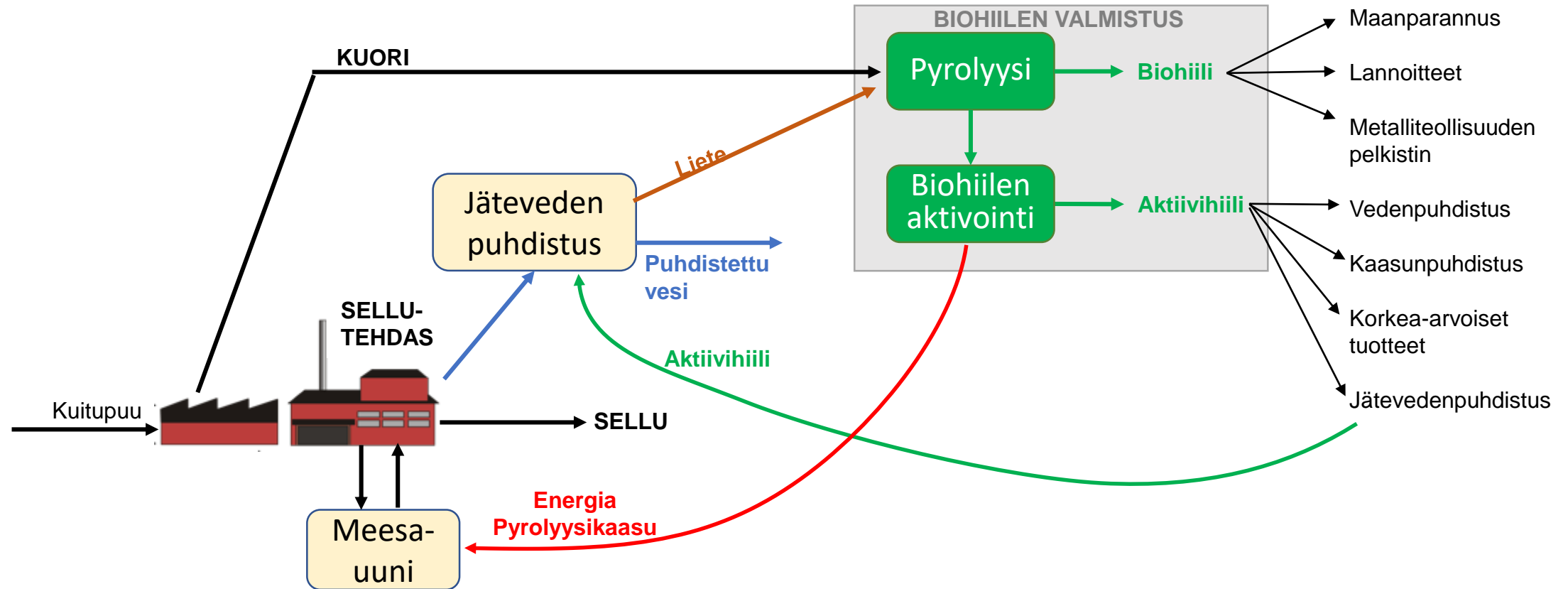
- **Selvitettävä tekniset ratkaisut pyrolyysikaasun hyödyntämiseksi fossiilisen kaasun/polttoaineen korvaamiseksi**
 - Varmistetaan integroidun valmistuksen synergioiden hyödyntäminen
 - Negatiivinen päästö – hiiltä sitoutuu biohiileen enemmän kuin vapautuu ilmaan
 - **Biohiilen ja biomassan kestävyden varmistaminen johdonmukaisilla ja pitkään kestävillä ohjeistuksella** (direktiivit ja asetukset + laskentatavat)
 - Tämä on tärkeitä kohteissa, joissa pyritään korvaamaan fossiilisia raaka-aineita (metallienjalostus ja lämmöntuotanto) investointien päätöksenteossa
 - **Hiilensidonnin kehittäminen**
 - Biohiilen kehittäminen ravinteita luovuttavaksi ja hyödyntämällä lannan ravinnepotentiaali
 - Tulisi luoda insentiivi maanviljelijöille käyttää biohiiltä maanparannukseen ja lannoitteisiin
-  Nämä toimenpiteet voisivat avata merkittävän uuden markkinan biohiilelle ja edesauttaa että lämpölaitokset lähtisivät rinnakkaistuotantoon ja vihreän lämmön tuottamiseen, esim. Vantaan Energia

Taustamateriaalia

Sellutehtaan yksinkertaistettu liiketoiminta



Sellutehtaan ja integroidun biohiilivalmistuksen liiketoimintamalli



Kuorikattila korvataan – kuori käytetään biohiilen valmistukseen yhdessä biolietteen kanssa
 Tuotettu biohiili voidaan käyttää tehtaan jäteveden puhdistukseen – kasvava integrointi
 Uusi liiketoiminta biohiilestä, pienempi riippuvuus energiamarkkinoista