



Biomassan kaasutus polttoaineeksi

Biomassan kaasutuksella avautuu monia kiinnostavia mahdollisuuksia puukaasun jatkojalostamiseen. Kun puukaasua tai raakakaasua on alustavasti jäähdytetty ja puhdistettu, saadaan nk. tuotekaasua. Partikkeleita ja tervaa poistavan paremman suodatuksen ja puhdistuksen jälkeen saadaan nk. Bio-synteesikaasua.

Kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita

Kaasutettaessa biomassaa voivat tuotekaasun tai Bio-synteesikaasun käyttöön tarkoitetut päämäärät olla erilaisia. Yksinkertaisin tapa on käyttää tuotekaasua suoraan polttoon lämpökattilassa. Kaasumaisten tai nestemäisten poltonaineen raaka-aineiden jatkojalostusta ajatellen, voidaan seuraavaa karkeaa jakoa käyttää. Jako tapahtuu sen mukaan mitä yritetään saada aikaiseksi,

☐ Kaasumainen polttoaine,

- tuotekaasun - Bio-synteesikaasun suoraan polttoon (lämpö/lämpö + sähkö)
- kaasumootorin tai mikroturbiinin polttoaineeksi (CHP, lämpö + sähkö)
- jalostaminen Bio-SNG:ksi (SNG=synteettinen maakaasu)

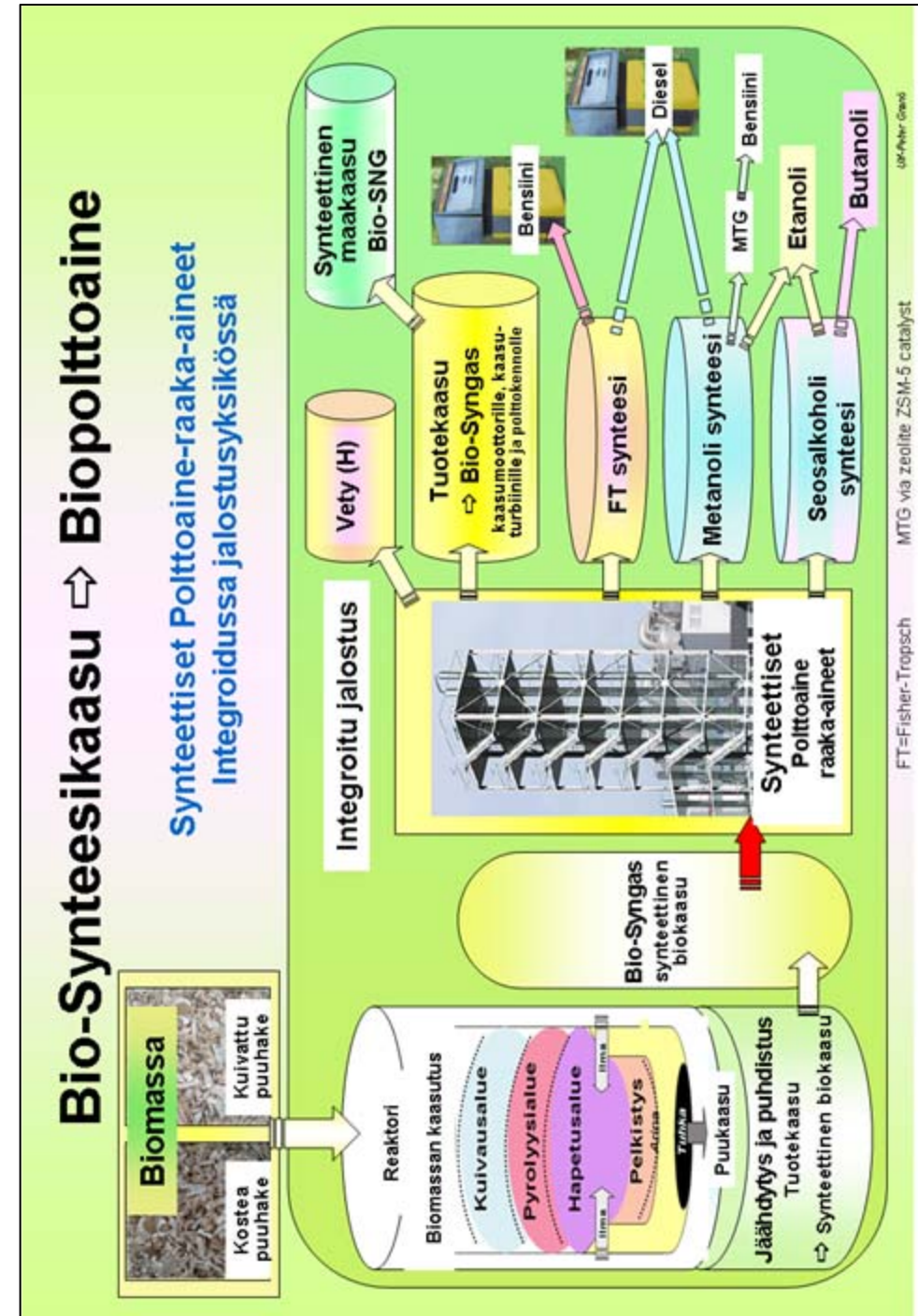
☐ Nestemäinen polttoaine,

- jalostus FT-synteesin kautta bensaksi tai dieselraaka-aineiksi
- Metanolisynteesin kautta jalostus dieselraaka-aineiksi tai bensalisäaineiksi
- Seosalkoholisynteesistä Etanolia tai Butanolia

☐ Erityisiä polttoainetuotteita,

- esim. vedyn (H) erottaminen Bio-synteesikaasusta (vetykaasuksi H₂)

Oik. Yleissilmäys kaasutusprosessista ja jatkojalostuksesta kohti polttoaineita.



BTL (Biomass to Liquid)

Kaasutusprosessi on yksi tehokkaimmista tavoista hajottaa puumainen biomassa puukaasuksi. Puukaasu on kaasumainen raaka-aine, josta tulee puhdistuksen jälkeen tuotekaasua tai Bio-synteesikaasua. BTL-prosessissa voidaan Bio-synteesikaasu raaka-aineesta jalostaa edelleen nestemäisiä raaka-aineita eri katalyyttisten reittien tai fermentointi-prosessin kautta. Tämän päivän tutkimustyöt jatkojalostukseen tapahtuu pääosin eri katalyyttisten synteesien kautta.

GTL (Gas to Liquid)

Bio-synteesikaasun jatkojalostus polttoaineiden raaka-aineiksi voi tapahtua eri katalyyttisten reittien kautta. Synteesiprosessi edellyttää oikeantyyppisiä katalyyttejä ja kantajia. Katalyyttinen prosessi tapahtuu paineistetuissa ja lämmitetyissä olosuhteissa. Prosessien eri synteesien reaktioissa vapautuu myös lämpöä, jolloin prosessin hallintaan tarvitaan osaamista ja turvalliset olosuhteet.

Eri katalyyttisiä reittejä

Katalyyttiset prosessit tavataan jakaa kolmeen vaihtoehtoiseen reittiin tai synteesityyppiin,

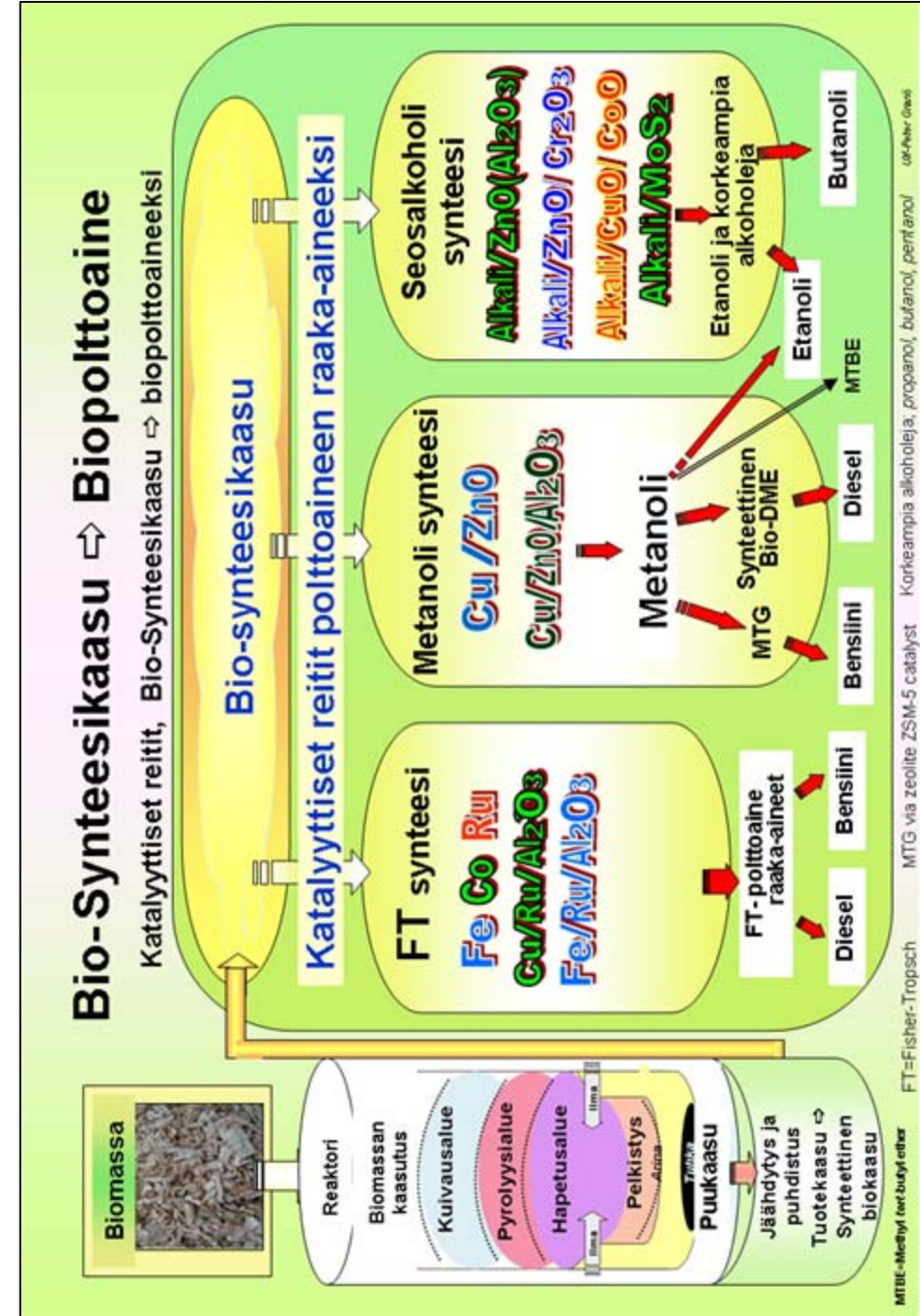
- ❑ FT-synteesi (Fisher-Tropsch)
- ❑ Metanolisynteesi
- ❑ Seosalkoholisynteesi

Eri synteesihin käytetyt katalyytit ovat avain siihen kuinka tehokkaasti Bio-synteesikaasun muuntamisprosessi nestemäisiksi polttoaineraaka-aineiksi.

Katalyytti voi koostua monista aktiivisista osista, jotka kiinnitetään kantajaan. Katalyytillä voi olla yksi tai useampi aktiivista osaa. Ne voivat olla esim. Fe (rauta), Co (koboltti), Ru (ruteeni), Cu (kupari), mm.

Katalyytin toiminnan kannalta on tärkeää miten katalyytti on valmistettu ja mitä aktiivisia osia siinä on mukana. Nyrkkisääntönä on, että tavoitellaan aktiivisiin osiin päälle maksimaalinen pinta-ala oikeassa suhteessa toisiinsa. Katalyytin aktiivinen muoto on ratkaiseva halutun tuloksen suhteen. Lisäksi vaaditaan, että lämpötilan ja paineen on pysyttävä tiettyjen rajojen sisällä, jotta voidaan saada tietyn tyyppinen lopputuote.

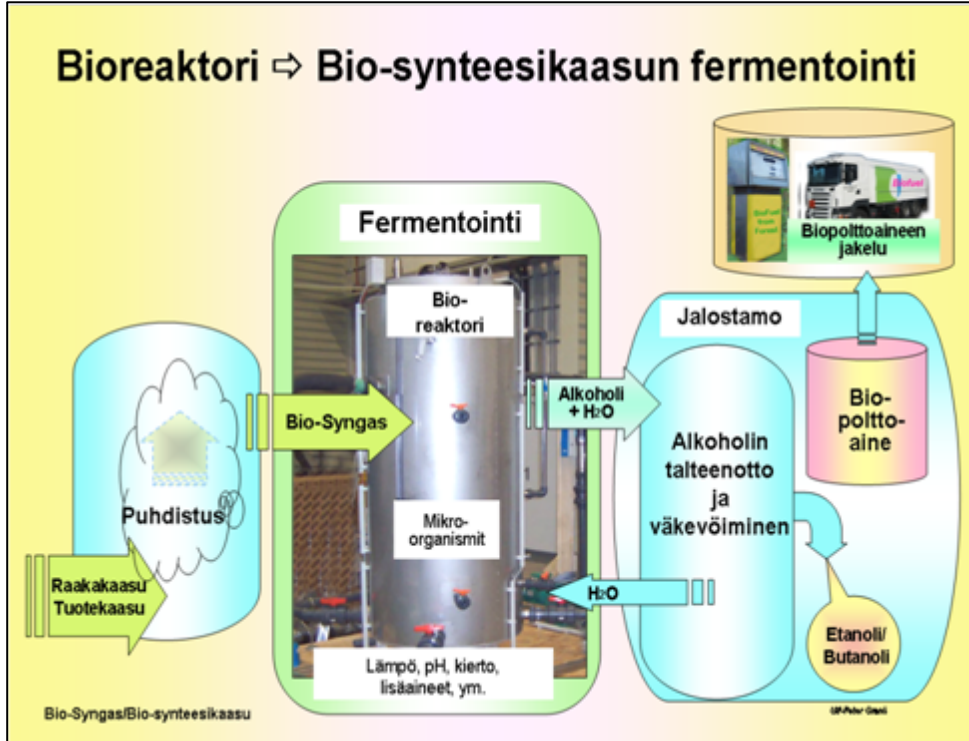
Oik. Yleissilmäys kolmesta eri katalyyttisestä reitistä, joissa Bio-synteesikaasusta saadaan jatkojalostuksen kautta polttoaineita.



Bio-synteetikaasun fermentointi biopolttoaineraaka-aineiksi

Yksi ihan uusi tapa, joka on kehitetty viime vuosien aikana on, että tuotekaasu tai Bio-synteetikaasu jalostetaan mikro-organismeilla fermentointiprosessissa.

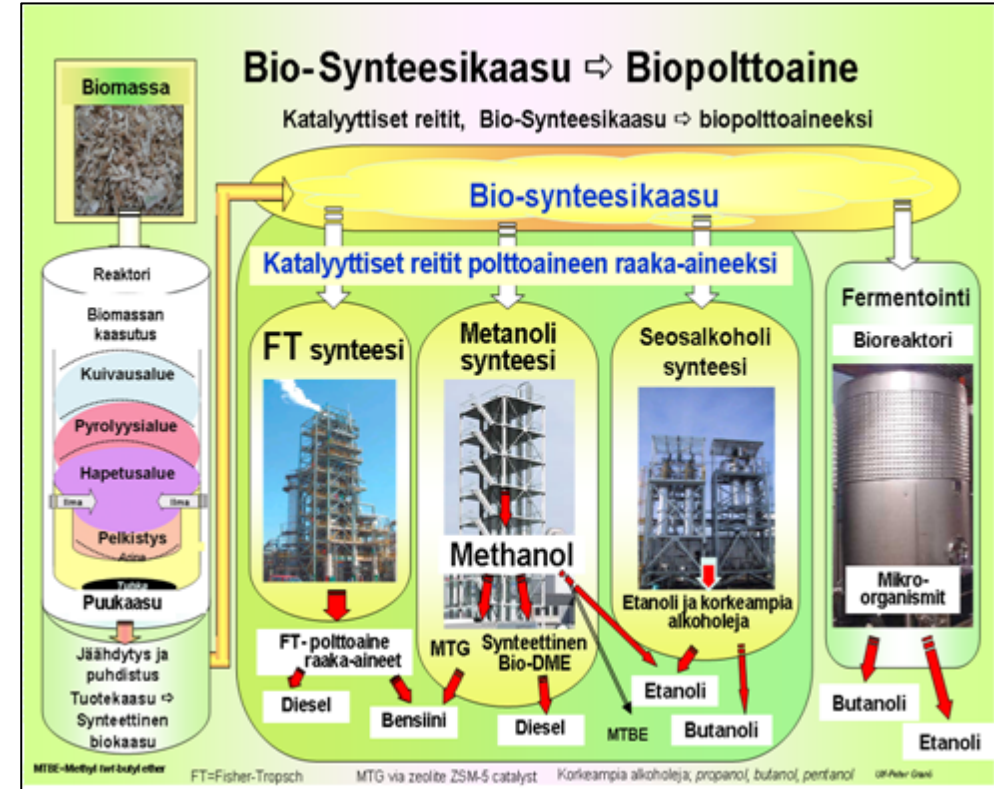
Etanoli- tai butanoliraaka-aineita voidaan saada riippuen siitä minkälaisia tai minkä tyyppisiä mikro-organismeja prosessissa käytetään.



Bio-synteetikaasun fermentointi voi olla tulevaisuuden vaihtoehto uuden biopolttoaineen saamiseksi.

Fermentoinnissa tarvitaan tehokkaita mikro-organismeja

Jotta Bio-synteetikaasun fermentoinnissa onnistuu saamaan Etanolia tai Butanolia, täytyy mikro-organismien jalostus onnistua hyvin ja se asettaa suuria vaatimuksia. Fermentointiprosessissa muodostuu myrkyllisiä tuotteita, joista täytyy tehokkaasti päästä eroon. Bakteerien viljelyn täytyy tapahtua oikeantyyppisistä bakteereista ja oikeassa mittakaavassa, jotta fermentointiprosessia varten voidaan jatkuvasti lisätä uusia mikro-organismeja.



Yleissilmäys yksinkertaistetusta kuvasta, jossa kolme katalyyttistä reittiä sekä vaihtoehtona Bio-synteetikaasun jalostus fermentoimalla biopolttoainetuotteiksi.

Paikallisia jalostajia

Tulevaisuudessa on kaikki edellytykset olemassa, että myös pienet paikalliset ja hajautetut yksiköt suorittavat alustavan jatkojalostuksen Bio-synteetikaasun (biomassan kaasutuksesta) tiivistetyksi polttoaine raaka-aineeksi.

Nestemäisiä raaka-aineita tai polttoainetiivisteitä voidaan sitten kuljettaa absoluotintilaitokselle ja jalostamolle, jossa raaka-aineet jatkojalostetaan ja lopullinen polttoaine tuotetaan.



Ulf-Peter Granö
Puh.: 00-358-6-8294239