



Projekti INFO

04

Bioenergiaraaka-aineiden jalostus

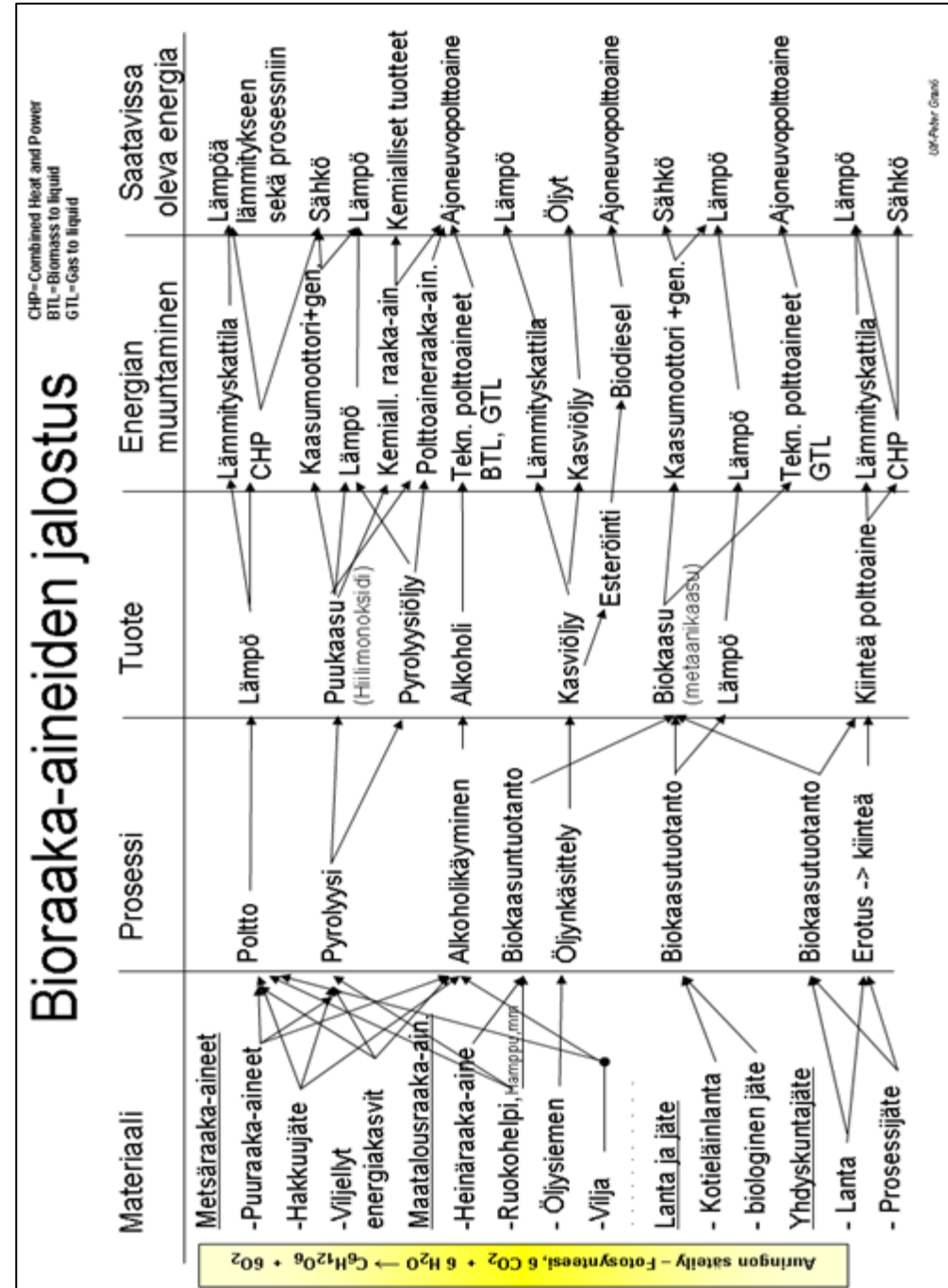
Viime vuosien ajan mielenkiinto paikallisia bioraaka-aineita, kuten myös niiden jatkojalostusta kohtaan on kasvanut voimakkaasti. Bioraaka-aineiden jalostus voi tapahtua useilla eri tavoilla. Perinteiset sekä tavallisimmat jalostustavat ovat olleet poltto lämmitystarkoitukseen. Nykyisin monet paikalliset lämmöntuottajat sekä energiayhteistyötahot pyrkivät tuottamaan sekä sähköä että lämpöä pienemmissä yhdistelmälaitoksissa (CHP). Katso lähemmin alla olevista katsauksista.

Tiivistetty katsaus

Oikealla on yleiskatsaus, jossa vertaillaan tiivistetysti eri bioraaka-aineiden jalostusta. Bioraaka-aineet voivat olla peräisin metsästä, maataloudesta, lannasta sekä maatalousjätteestä, yhdyskuntajätteestä tai ne voivat olla esim. prosessiteollisuuden jätettä.

Polttamalla tuotetaan lämpöä jota käytetään pääasiassa lämmitykseen sekä prosessilämpönä yrityksille ja teollisuudelle. Polttamalla saatua lämpöä voidaan myös käyttää sähkövirran tuottamiseen erilaisten CHP-prosessien kautta.

Biomassan kaasutus on eräs **pyrolyysin** muoto josta saadaan synteetikaasua. Biomassa kaasutetaan ohjatulla prosessilla rajoitetun hapensaannin omaavassa reaktorissa. Periaate on sama kuin puukaasun tuotannossa, mutta rakenne on nykyaikaisempi. Biomassan kaasutuksella saadaan *synteettistä kaasua* jota kutsutaan myös **synteetikaasuksi**. Käyttämällä kaasutuksen polttoaineena puuperäisiä raaka-aineita saadaan synteetikaasua jota voidaan kutsua puukaasuksi. Kaasutusreaktorista tuleva kaasu on raakakaasua joka ensin suodatetaan, pestään sekä jäähdytetään, tuotteena on ns. *tuotekaasu, synteetikaasu* tai *puukaasu*.



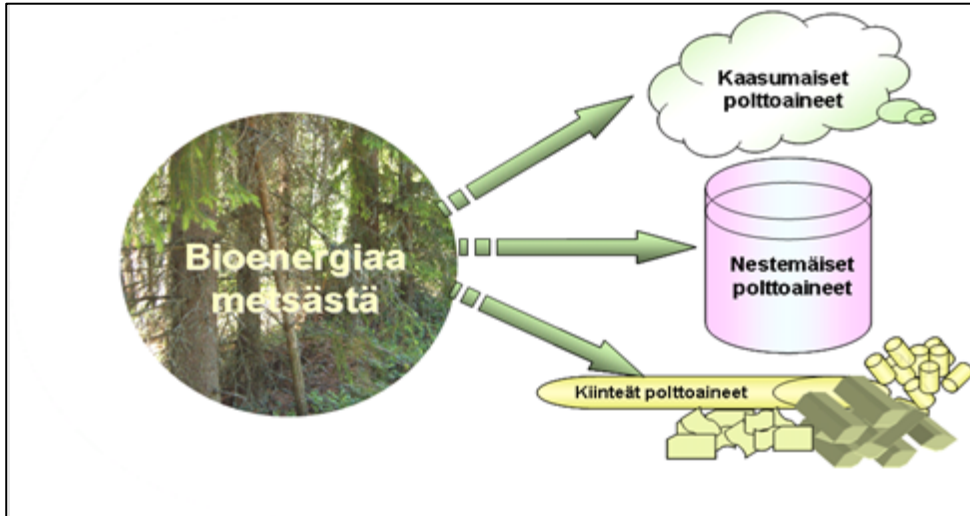
Katsaus

Oikealla olevan kuvan avulla saadaan laaja-alainen yleiskatsaus metsästä sekä maataloudesta saatavien bioraaka-aineiden jalostuksesta. Suoraan polttoon voidaan käyttää erilaisia puuperäisiä polttoaineita. Eräs houkuttelevimmista polttoaineista on puupelletit siirryttäessä pois öljyn käytöstä omakotitalojen lämmityksessä.

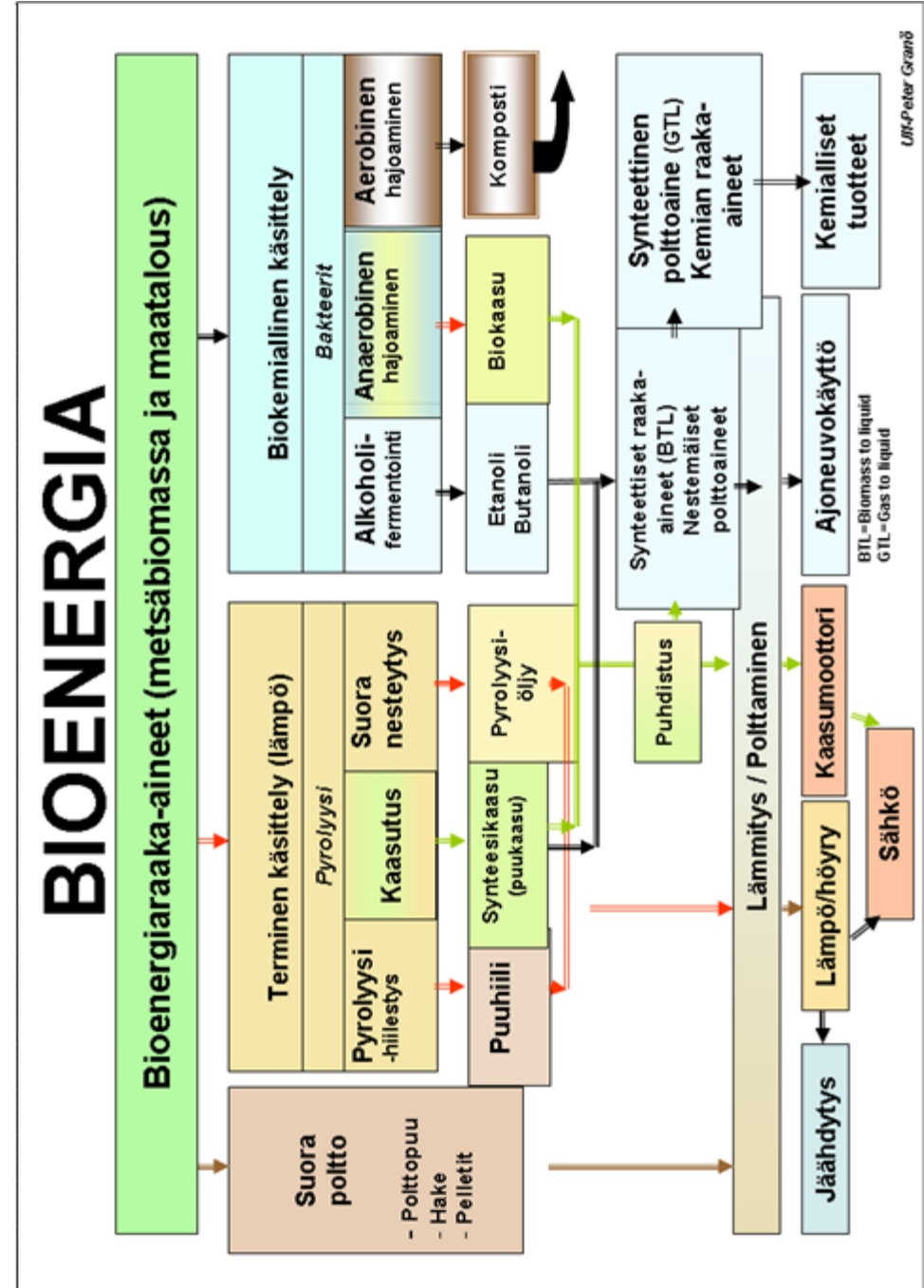
Suoran polttamisen lisäksi voi jalostus tapahtua lämmön avulla tapahtuvalla muuntamisella tai biokemiallisella muuntamisella.

Kiinteät, nestemäiset sekä kaasumaiset polttoaineet

- o Metsästä saatavia kiinteitä biopolttoaineita ovat halot, hake, puupelletit, hakkuujäte sekä kannot.
- o Kaasumaisia biopolttoaineita voidaan saada
 - Kaasutuksella, kuumentamalla
 - Anaerobisella bakteeriprosessilla
- o Nestemäiset biopolttoaineet ovat monimutkaisia ja niitä saadaan eri tavoin esim. jatkojalostuksella;
 - puun kaasutuksen
 - alkoholikäymisen
 - anaerobisen hajoamisen
 - nesteyttämisen (Pyrolyysiöljy) jälkeen.



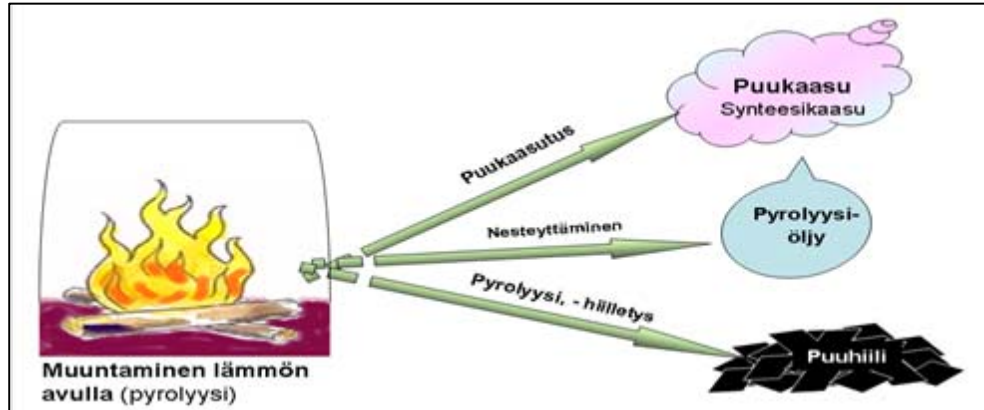
Metsästä saatavat bioraaka-aineet voidaan jalostaa erilaisiksi kiinteiksi, kaasumaisiksi tai nestemäisiksi biopolttoaineiksi.



Biomassan jalostus kuumentamalla

Kuumennuksella tapahtuvan jalostuksen (pyrolyysin) päämäärät ovat vaihdelleet vuosien mittaan, ja usein sen käyttö on kytkeytynyt fossiilisten polttoaineiden saatavuuteen. Kolme pyrolyysireittiä;

- o Kaasutus (puukaasutus kehitettiin ensimmäisenä sodan aikana puukaasukäyttöön)
- o Jalostus tuottaa pyrolyysiöljyä
- o Pyrolyysi – hiilletys, käytetään puuhiilen tuotantoon



Puukaasutus

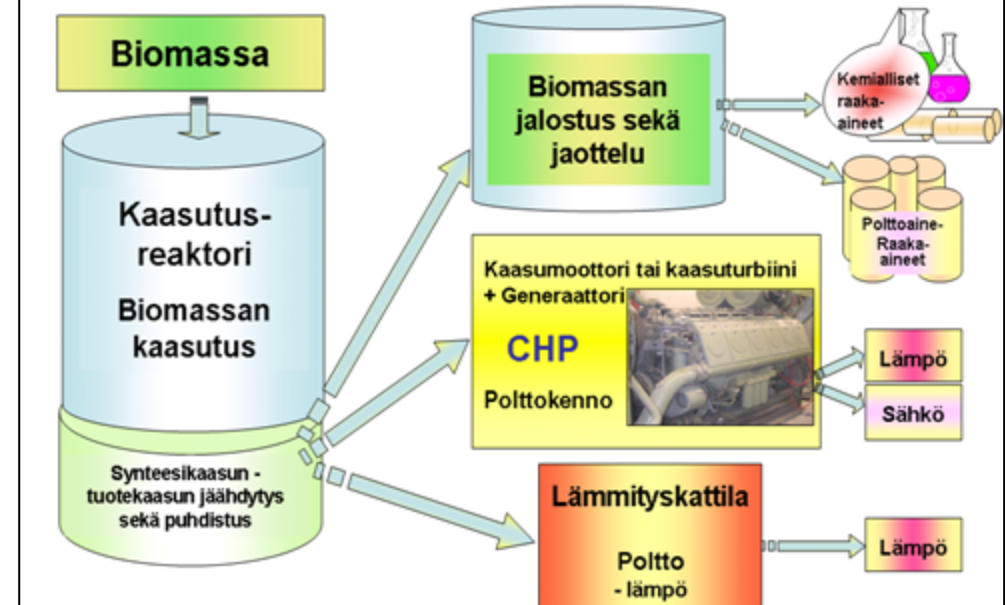
Biomassan kaasutuksen kautta voidaan saada käyttökelpoista tuotekaasua, joka on mielenkiintoinen kaasuraaka-aine. Sitä voidaan käyttää suoraan polttamiseen tai jatkojalostukseen.

Mielenkiintoisimpien vaihtoehtojen joukossa polttoaineiden tai kemiallisten raaka-aineiden suhteen on metsäperäisten bioenergiaraaka-aineiden puukaasutus.

Synteesikaasu tai tuotekaasu voidaan käyttää edelleen jalostukseen puhdistuksen sekä mukauttamisen jälkeen. Käyttöalueita ovat;

- o Suora poltto lämmöntuotantoa varten
- o Kaasupolttoaine sähköntuotantoon
 - mäntämoottorilla/kaasumoottorilla
 - kaasuturbiinilla
 - polttokennoilla
- o Jalostus sekä jaottelu,
 - ajoneuvopolttoaineiksi
 - kemiallisiksi raaka-aineiksi

Biomassan kaasutus avaa monia vaihtoehtoja



Kaasutuslaitoksesta saatavan puukaasun/tuotekaasun käytölle on useita vaihtoehtoja.

Polttokennot

Metsäperäisistä bioenergiaraaka-aineista saatua puukaasua voidaan jo nyt käyttää puhdistuksen jälkeen polttokennoissa CHP-laitoksissa sähkön- sekä lämmöntuottoon. Polttokennojen kehitys etenee vauhdilla.

Saksassa MTU-yhtiö on joidenkin vuosien ajan valmistanut polttokennoja sähköntuottoon sekä maa-, bio- tai puukaasulle.

Nykyään on täysin mahdollista käyttää puhdistettua bio- ja puukaasua polttokennojen polttoaineena.



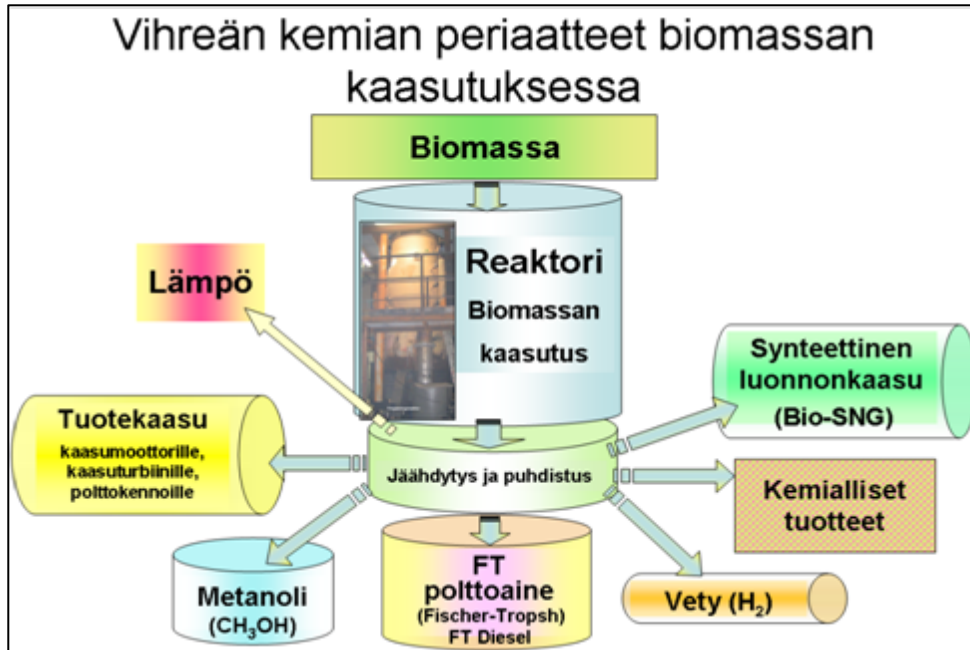
Polttokennopaketin asennus MTU CFC:n tehtaassa Tanskassa.

Kuva. MTU CFC

Vihreä kemia

Synteesikaasun tai tuotekaasun jalostuksen kautta voidaan tuoda esille monia erilaisia raaka-aineita sekä tuotteita. Suurimmat odotukset liittyvät liikennepolttoaineisiin fossiilisten polttoaineiden korvaajina. Kun raaka-aineena on metsästä saatava biomassa ei se kilpaile ravinnontuotantoon soveltuvan peltoviljan kanssa.

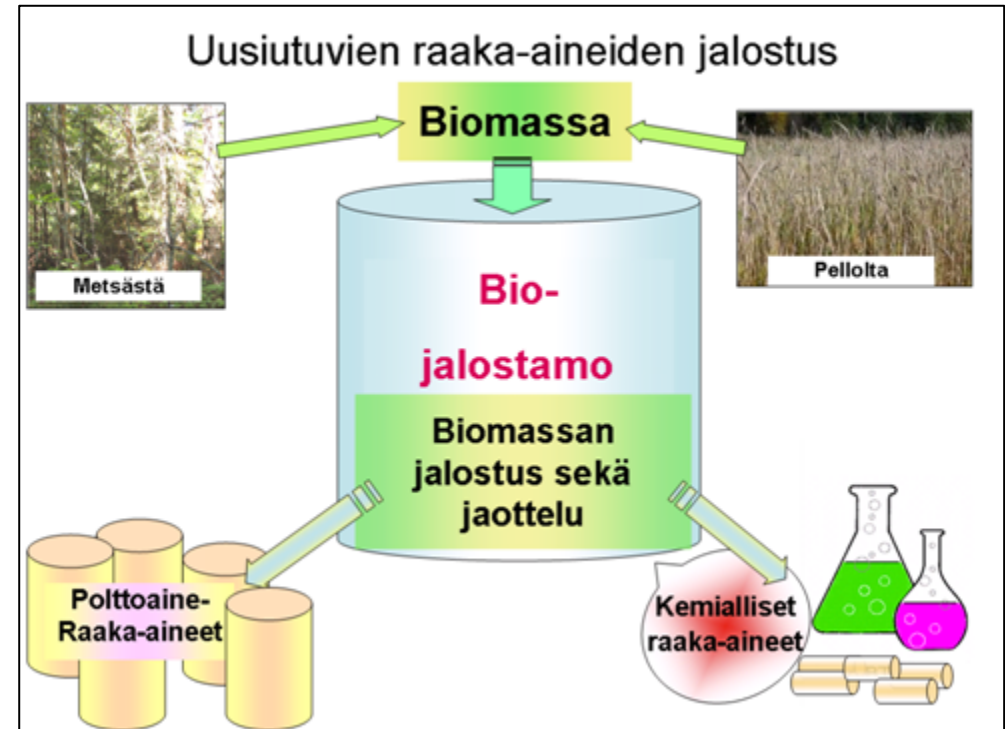
Vihreän kemian kehittymisen kautta voidaan vähentää riippuvuutta fossiilisista öljytuotteista, paikallisia bioenergiaressursseja voidaan hyödyntää paremmin, mikä voi lisätä työllisyyttä sekä omavaraisuutta alueella.



Niin kutsutun vihreän kemian kautta voidaan tulevaisuudessa kehittää monia mielenkiintoisia tuotteita.

Biojalostamo

Mielenkiinto uusiutuvien raaka-aineiden, kuten biomassan, jalostukseen on saanut osakseen valtavaa mielenkiintoa fossiilisten polttoaineiden nopean hinnannousun jälkeen. Mutta puukaasussa oleva terva on yksi suurimmista ongelmista ja useimmat yritykset kamppailevatkin sen puhdistamiseksi kaasusta. Tuotekaasun puhdistaminen tervasta on ollut monimutkaista ja vaikeaa. "Tervattomia reaktoreita" on kehitteillä.



Puukaasusta nestemäiseksi polttoaineeksi

Puuraaka-aineista saatava tuotekaasu voidaan nykyisin muutamalla prosessilla saada raaka-aineeksi nestemäisen polttoaineen valmistukseen.

Tunnetuin prosessi on FT eli Fischer-Tropsch. FT kehitettiin jo sodan aikana Saksassa.

Nykyisin tekniikka on jalostunut ja puhutaankin toisen tai kolmannen sukupolven prosesseista.

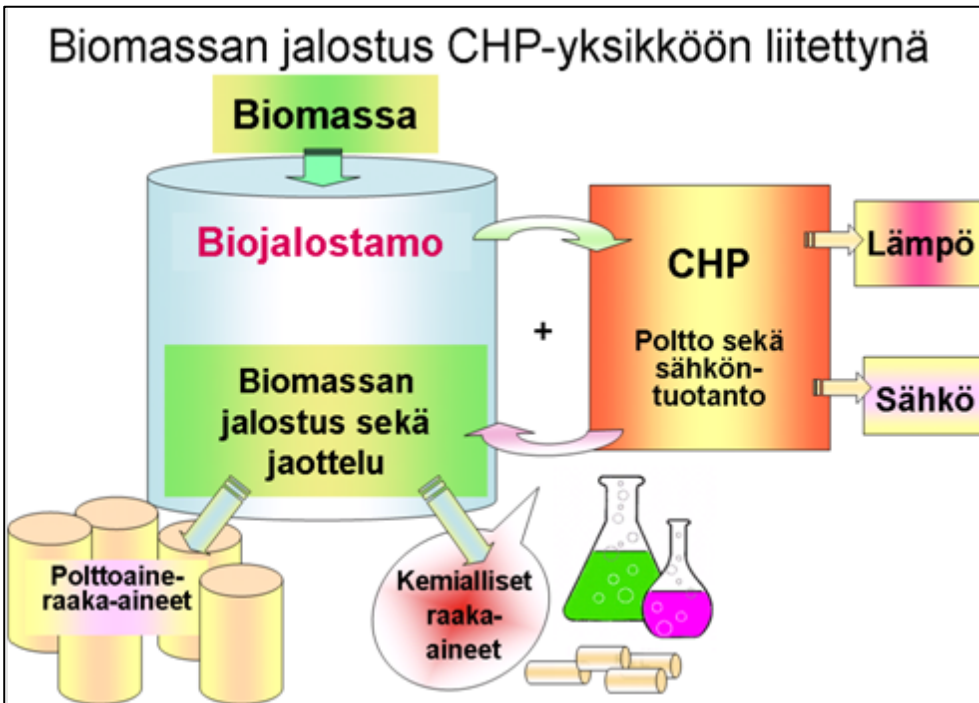
EniTechnologie-IFP:n pilottijalostamossa Ranskassa käytetään uusia Fischer-Tropsch-prosesseja. Kuva, IFP, Ranska.



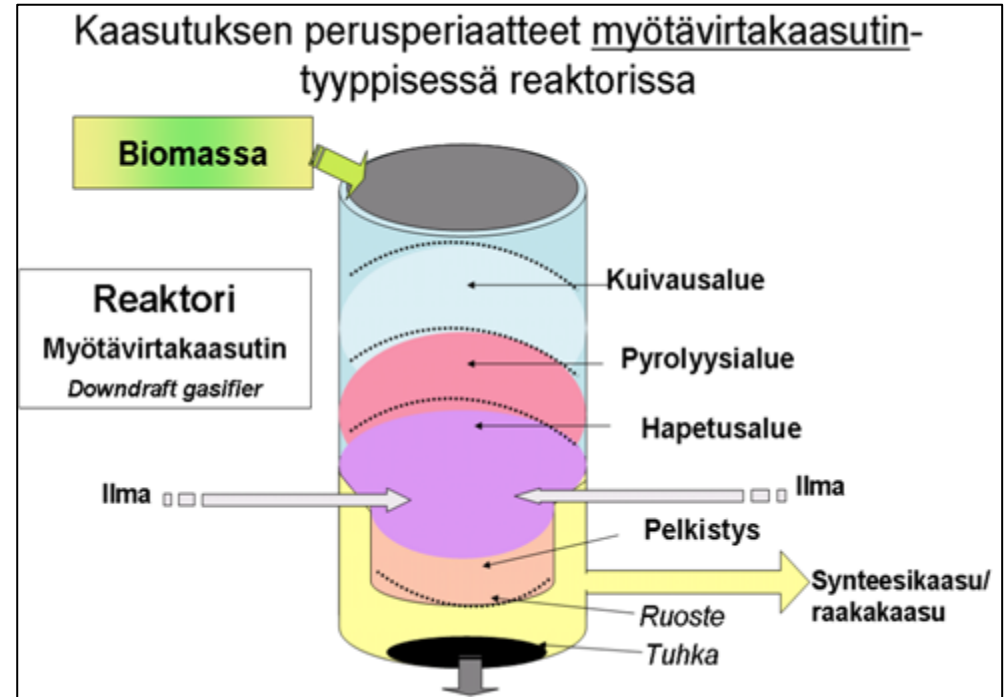
Pienempiä yksiköitä jalostukseen

Hyvä vaihtoehto on se, että kaasutus sekä jalostus sijoitetaan CHP-laitoksen läheisyyteen, tällöin voidaan tehokkaasti hyödyntää kaasutusprosessista saatavaa lämpöä sekä tuotekaasun jakelua. Täten voidaan varmistaa, että laitoksessa tuotettu heikkolaatuinen kaasu sekä lämpö voidaan hyödyntää CHP-laitoksessa sekä kaukolämpöverkossa.

Pienemmät biomassaa kaasuttavat laitokset soveltuvat parhaiten sähköntuotantoon paikallisiin CHP-laitoksiin yhdistettynä. Erityisesti mikäli saatavilla on tulevaisuuden kaasutusreaktoreja joissa voidaan käyttää kosteaa tai kuivaa biopolttoainetta ja samalla valmistaa puukaasua ilman tervapartikkeleita. Biomassan kaasutukseen tarkoitettujen CHP-yksiköiden, joissa vaaditaan polttoaineen kuivaus sekä joissa tulee olla tehokas puhdistus tervasta, täytyy olla riittävän suuria laitoksia jotta kaasun tuotanto olisi taloudellisesti kannattavaa.



Synergiavaikutukset voidaan ulottaa lämmön tehokkaamman käytön kautta sijoittamalla kaasutus sekä jalostus CHP-laitoksen läheisyyteen. Pienemmät kaasutuslaitokset soveltuvat pääasiassa sähköntuotantoon ja niiden tulisi olla yhdistettynä paikallisen kauko- tai lähilämpölaitokseen.



Eräs soveltuvimmista periaatteista pienemmiksi kaasuttimiksi tai reaktoreiksi biomassalle on ns. Myötävirtakaasutin eli englanniksi Downdraft gasifier.

HighBio- projekti

HighBio – Interreg Pohjoinen- projektissa tutkitaan kaasutustekniikkaa *myötävirtakaasuttimella*. Projektissa käytettävä suomalainen pilottilaitos on kehitetty ja se toimii siten että valmistettavan *tuotekaasun* tervapartikkeli-ongelma on vältettävissä.

Katso tarkempaa tietoa projektin yhteistyökumppaneilta sekä projektin sisältöä projekti-INFO:ista, numeroista 01 sekä 03.