

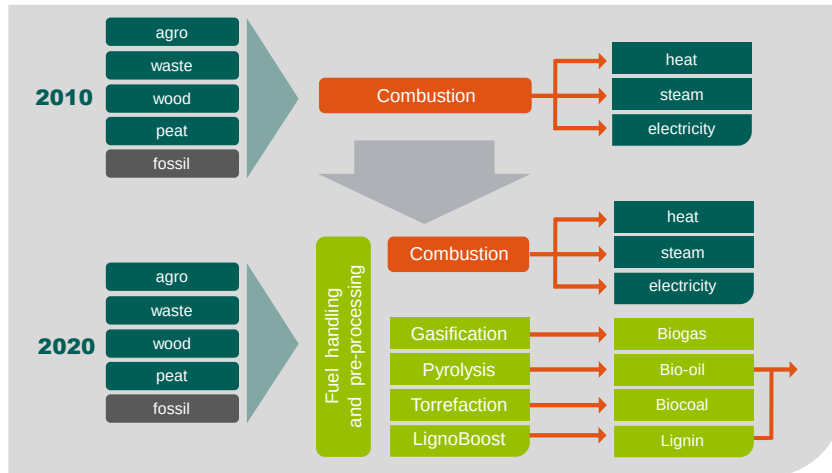


Metso is a global supplier of sustainable technology and services

- Our customers operate in the following industries:
 - Mining
 - Construction
 - Power generation
 - Oil and gas
 - Recycling
 - Pulp and paper
- About 30,000 employees in more than 50 countries.
- 2011 net sales EUR 6.6 billion.
- Our shares are listed on NASDAQ OMX Helsinki Ltd.



Bioenergy technologies are in transition



3 | © Metso



Innehåll

- Bakgrund
- Pyrolysolja
 - egenskaper och framtidsutsikt
- Framställning av pyrolysolja i CHP produktion
 - Förbehandling av biomassan / råvaran
 - Integration med befintlig fluidbäddpanna
 - Synergieffekter
- Möjligheter att ersätta fossila bränslen (eldningsolja, tjockolja)
 - Eldningsolja i brännarapplikationer
 - Fjärrvärmeproduktion
 - Processvärme
- Produktionspotential
- Demonstration / Fortum, Joensuu

© Metso



Bakgrund

- Metso, UPM, Fortum och VTT har utvecklat en biomassabaserad produktionskoncept som kan ersätta fossila vätskeformiga bränslen
- Studier visade att integrerad pyrolys är ett lönsamt koncept gällande både miljö och ekonomi
 - Reduktion av CO₂-utsläpp, med samma eller lägre kostnad jämfört med fossila alternativ
- Integrerad pyrolys använder sig av en fluidbäddpanna för att producera pyrolysolja i samband med kraft- & värmeproduktion
- Pilotverksamhet i Metso Power R&D Center, Tammerfors, sedan 2009



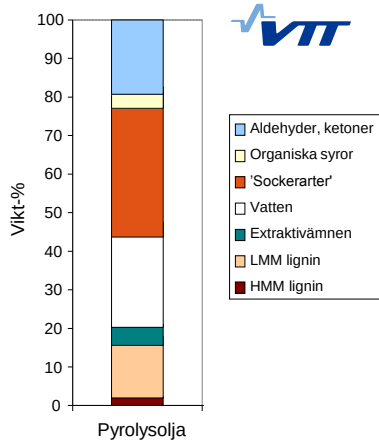
5 | © Metso



Egenskaper

En blandning av makromolekyler

- Värmevärde 13-18 MJ/kg (LHV)
- Fukthalt 20-35 vikt-%
- Liknande viskositet som hos eldningsolja
- Hög antändningstemperatur
- Sur, pH 2 – 3
- Densitet ~1.2 kg/l
- Polymeriseras/föråldras under lagring

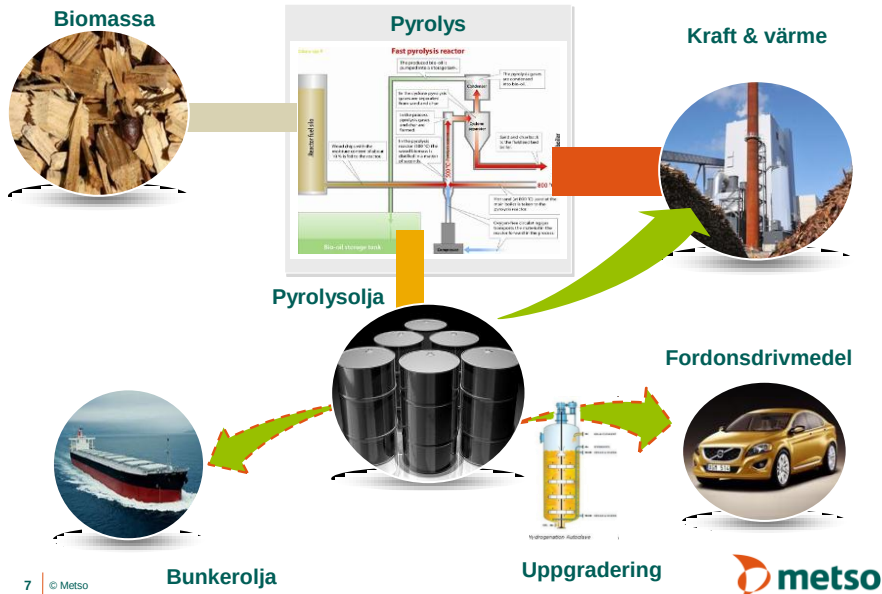


6 | © Metso

Metso Bioenergy Solutions training 2012



Potentiella framtidsutsikter



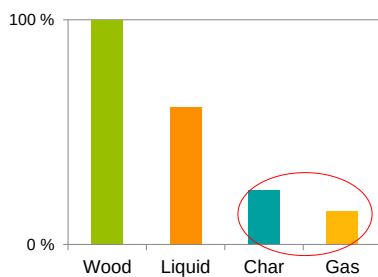
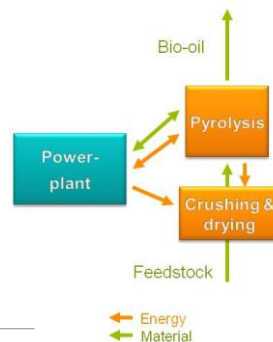
Processkaraktistika: snabb pyrolys

Från råvara till pyrolysolja



Integrerad pyrolys

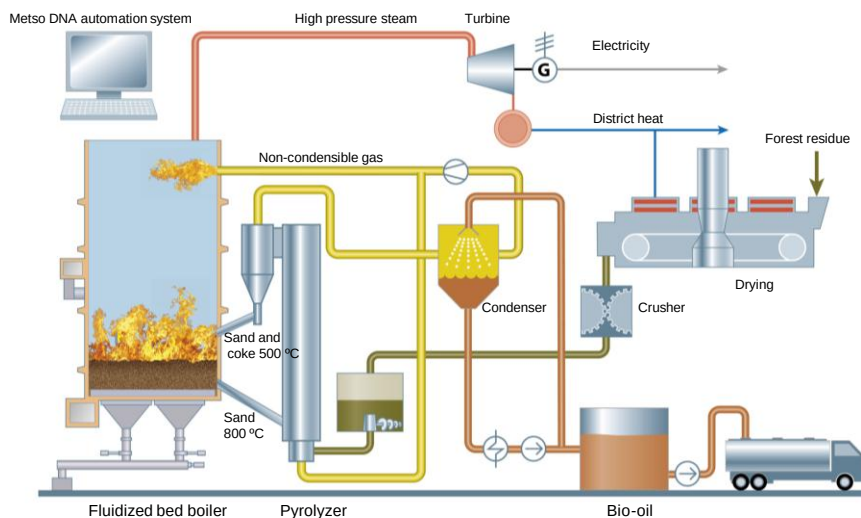
- Bäddmaterialen från en fluidbäddpanna används att upphetta biomassan till ca 500°C i en reaktor
- Processen producerar ett kondensat, pyrolysolja
- Restprodukterna (koks och gas) används som bränslen i pannan
 - Energin kan återvinnas med hög verkningsgrad
- Möjliggör samproduktion av el, värme, pyrolysolja



9 | © Metso



Process-schema Fortum, Joensuu



10 | © Metso



Användning av pyrolysolja

Fjärrvärmeproduktion

- Ca 50 ton pyrolysolja har använts i Fortums fjärrvärmeverk i Masaby, Kyrkslätt
- 1,5 MW brännare
- Normala emissionsvärden
- Modifiering av cistern, pumpsystem och brännare
 - Inga ändringar i pannan
- Oförändrad kapacitet jämfört med eldningsolja



Produktionspotential

Norden

- Ifall 20% av eldningsoljan ersätts av pyrolysolja motsvarar det en årlig efterfrågan på
 - 350 000 ton¹ i Finland
 - 525 000 ton² i Sverige

Europa

- Mer än 50 potentiella produktionsanläggningar inom massaindustrin, med en kombinerad produktionskapacitet som motsvarar över 1 miljon ton fossil bränsle

Av råmaterialalets energi konverteras ca. 60 % till vätskeform och resterande 40 % tas till vara i fluidbäddpannan

Samproduktionen av el, värme och pyrolysolja är inte enbart effektivt, det erbjuder dessutom sänkta CAPEX och OPEX

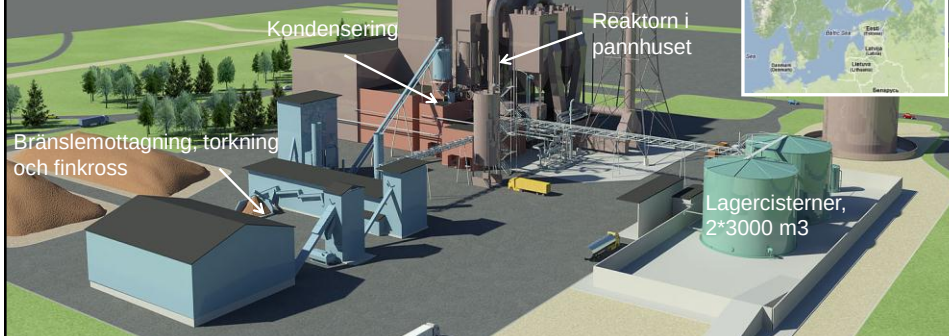
¹ 2011 såldes 643 000 ton / 7250 GWh HFO i Finland

² 2011 såldes ca 1 miljon ton motsvarande eldningsolja i Sverige

Källor: McKinsey, VTT, Pöyry, Öljyalan keskusliitto, SPBI

Fortum Joensuu Integrerad pyrolysoljeframställning i kraftvärmeverk

Pyrolysoljeproduktion 30 MW
 Årsproduktion 50 000 t, 210 GWh
 Start 2013
 Bränslen Träbiomassa
 (skogsavfall, energived, sågspån)



© Metso



Den 1:a produktionsanläggningen

Fortum, Joensuu

- Årlig produktion 50 000 ton pyrolysolja
- Miljökonsekvenser:
 - Lägre konsumtion av fossila bränslen, både torv och eldningsolja
 - Minskar CO₂ utsläpp med 59,000 ton/år
 - Minskar svavelutsläpp med 320 ton/år
- Start på hösten 2013

- Nyckel-i-hand leverans
 - Grundarbeten och byggnader
 - Bränslemottagning, torkning och krossning
 - Pyrolysisprocess
 - Modifikationer på existerande panna & anläggning
 - Cistern och påfyllningssystem för tankbilar
 - Metso DNA automationssystem samt el och instrumentering
 - Uppstart och skolning

14 | © Metso



