



Aalto-yliopisto

Uudet metsäteollisuuden tuotteet / biotuoteteollisuuden tuotantoteknologiat

Metsäteollisuuden lupa- ja valvontapäivät 2020, 30.9 – 1.10.2020

Prof. Olli Dahl

Aalto-yliopisto

Kemiantekniikan korkeakoulu, Biotuotteiden ja biotekniikan laitos

PL 16300, 00076 Aalto

Vuorimiehentie 1, Espoo

p. +358 40 5401070

Sisältö

- Kannattavimmat arvoketjut: tänään
- Kannattavimmat arvoketjut: vuonna 2030
- Uudet innovaatiot (yritykset / tutkimuslaitokset / yliopistot)
- Kestävyysskriteerit (uudet biotuotteet)
- Lisäarvoa tuottava biojalostamo (esimerkki)
- Yhteenveto

Kannattavimmat arvoketjut: tänään

B
I
O
M
A
S
S
A
N
L
A
A
T
U

Mekaaniset
Prosessit

Sahatukki

Puutuotetekniikka

Hiilineutraalit
puutuotteet

75 €/k-m³

Sahatavara, 200 €/k-m³ (+125 €)

Chemical
Processes

Wet Biomass
- wood

Chemical Pulping

fibers, energy,
sugars

40 €/k-m³

Paperisellu, 105 €/k-m³ (+65 €)

40 €/k-m³

Liukosellu, 150 €/k-m³ (+65 - +110 €)

Thermochemical
Processes

Dry Biomass
• wood
• wastes

Combustion

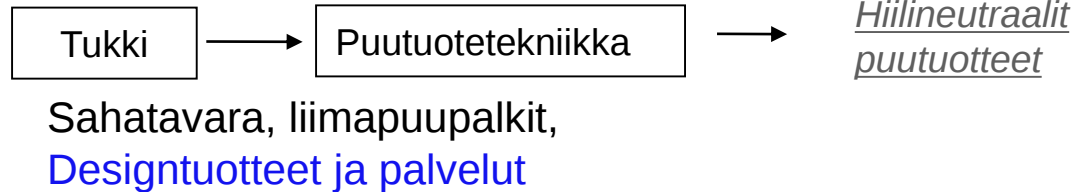
Heat, Electricity

20 €/k-m³

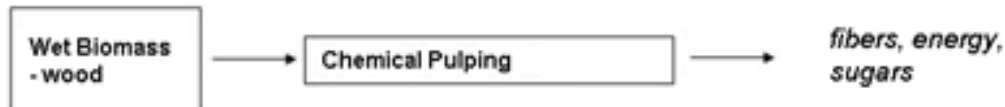
Sähkö ja höyry, 30-50 €/k-m³ (+10 - +30 €)

Kannattavimmat arvoketjut: vuonna 2030

Mekaaniset Prosessit

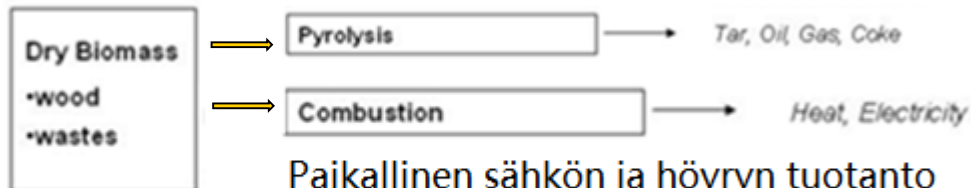


Chemical Processes



Liukosellu, sokerit, viskoosituotteet (langat ja kalvot)
Mikro- ja nanosellu, sokerit (liikennepolttoaineet)
Materiaalit ja polttoaineet (ligniini ja mäntyöljy)

Thermochemical Processes

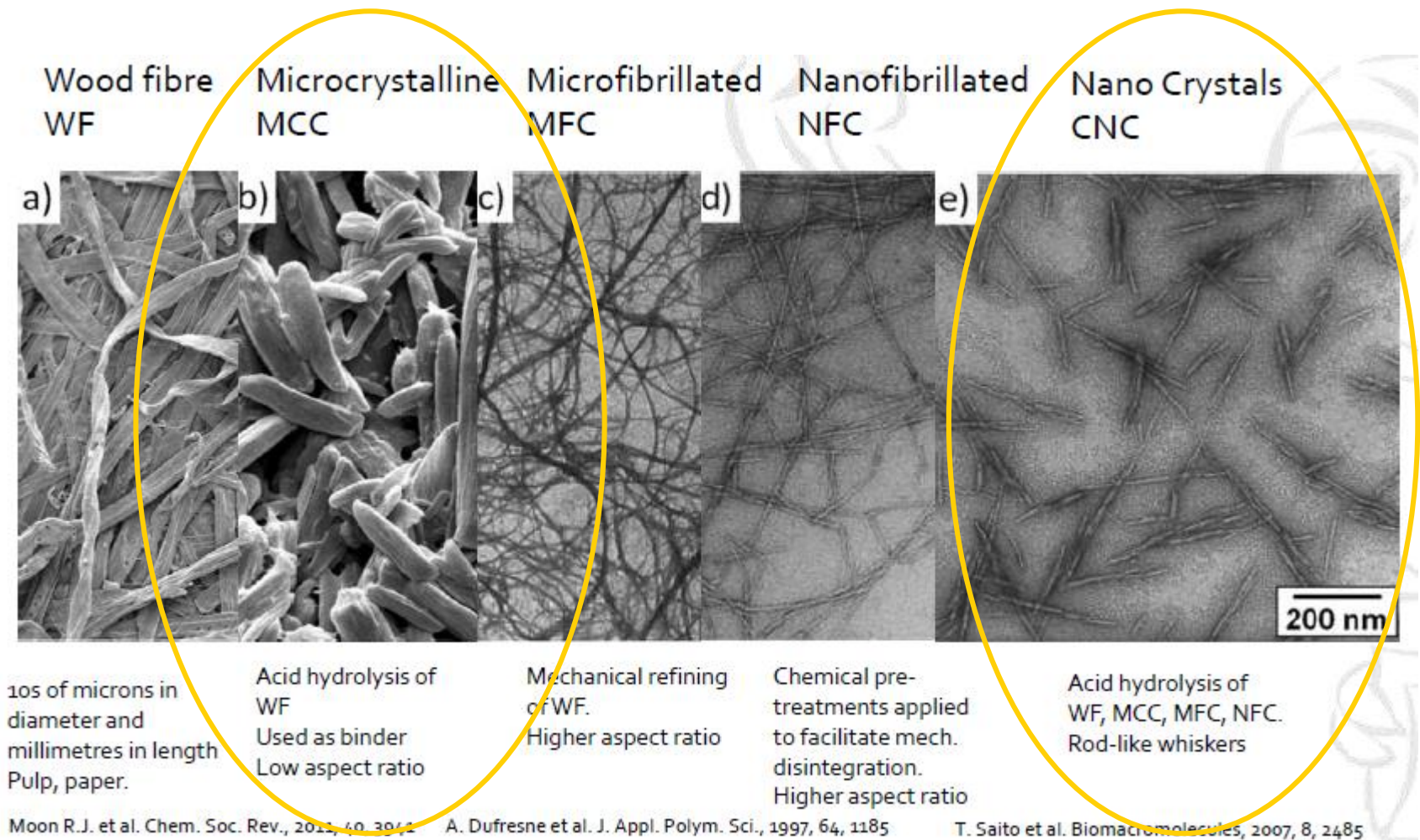


Paikallinen sähkön ja höyryn tuotanto
Raaka-aineet tehtaan läheisyydestä!

B
I
O
M
A
S
S
A
N

L
A
A
T
U

Siirtyminen sellukuidusta arvotuotteisiin



Metsäteollisuuden uusia tuotteita - Metsä Group

Metsä Spring ja Itochu Co. (40 milj. €)

- Paperisellusta tekstiilikuituja ionisten nesteiden avulla



Metsä Spring ja Valmet (20 milj. €)

- 3D kuitutuotteet suoraan märästä puukuitumassasta ilman välivaiheita



Metsäteollisuuden uusia tuotteita - Stora Enso

Lineo™ (30 milj. €)

- Erotetaan mustalipeästä ligniiniä hapottamalla
- Potentiaaliset käyttökohteet:
 - polttoaineet,
 - kemikaalit (liimat),
 - komposiitit,
 - aktiivihiihi ja hiilikuitu



Ligniinin hiili pattereihin (anodi) (10 milj. €)

- Ligniinin sisältämä hiili jalostetaan anodimateriaaliksi

Metsäteollisuuden uusia tuotteita - UPM

BioVerno (180 milj. €)

- Mustalipeästä erotetusta raakamäntyöljystä tehdään biodieseliä ja bensiiniä



UPM GrowDex®

- Selluloosa nanofibriilihydrogeeli



FibDex®

- Haavasidos - valmistettu nanofibrillaariselluloosasta, UPM Biomedicals



Metsäteollisuuden uusia tuotteita - Kotkamills

Kuppikartonki (170 milj. €)

- Kierrätettävä suojakerroskartonki pakkaus- ja ruokatarjoiluteollisuuden tarpeisiin



Uudet innovaatiot: VTT

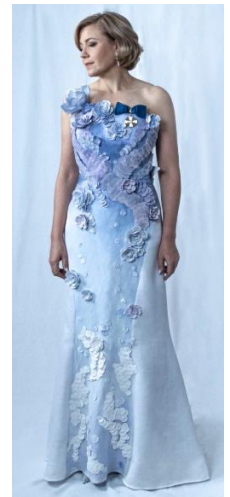
Paptic®: paperisellu (70%)
+ muut aines (30%)

- erilaiset kassit ja pakkaukset
→ muovikassien korvaaminen



Spinnova

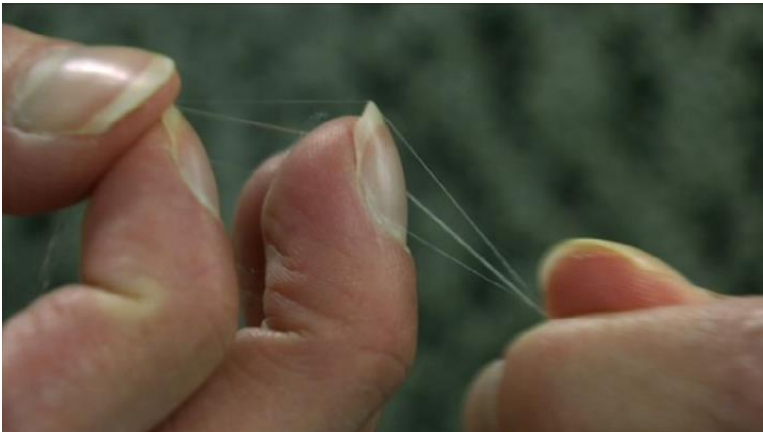
- Paperisellusta tehty kuitu kehrätään langaksi uudella teknologialla



Uudet innovaatiot: Aalto-yliopisto

Ioncell:

Paperisellusta tai liukosellusta tehty sellu liuotetaan ionisilla nesteillä ja kehrätään langaksi, korvataan viskoosi



AaltoCell™:

NBPG perustettu AaltoCell™
innovaation kaupallistamiseksi



Uudet innovaatiot: AaltoCell™

Raaka-aine: paperisellu / liukosellu

Teknologia: sellu pilkotaan kemiallisesti mikrokiteiseksi selluloosaksi



Lopputuote: mikrokiteinen selluloosa MCC (myös ligniinipitoinen)

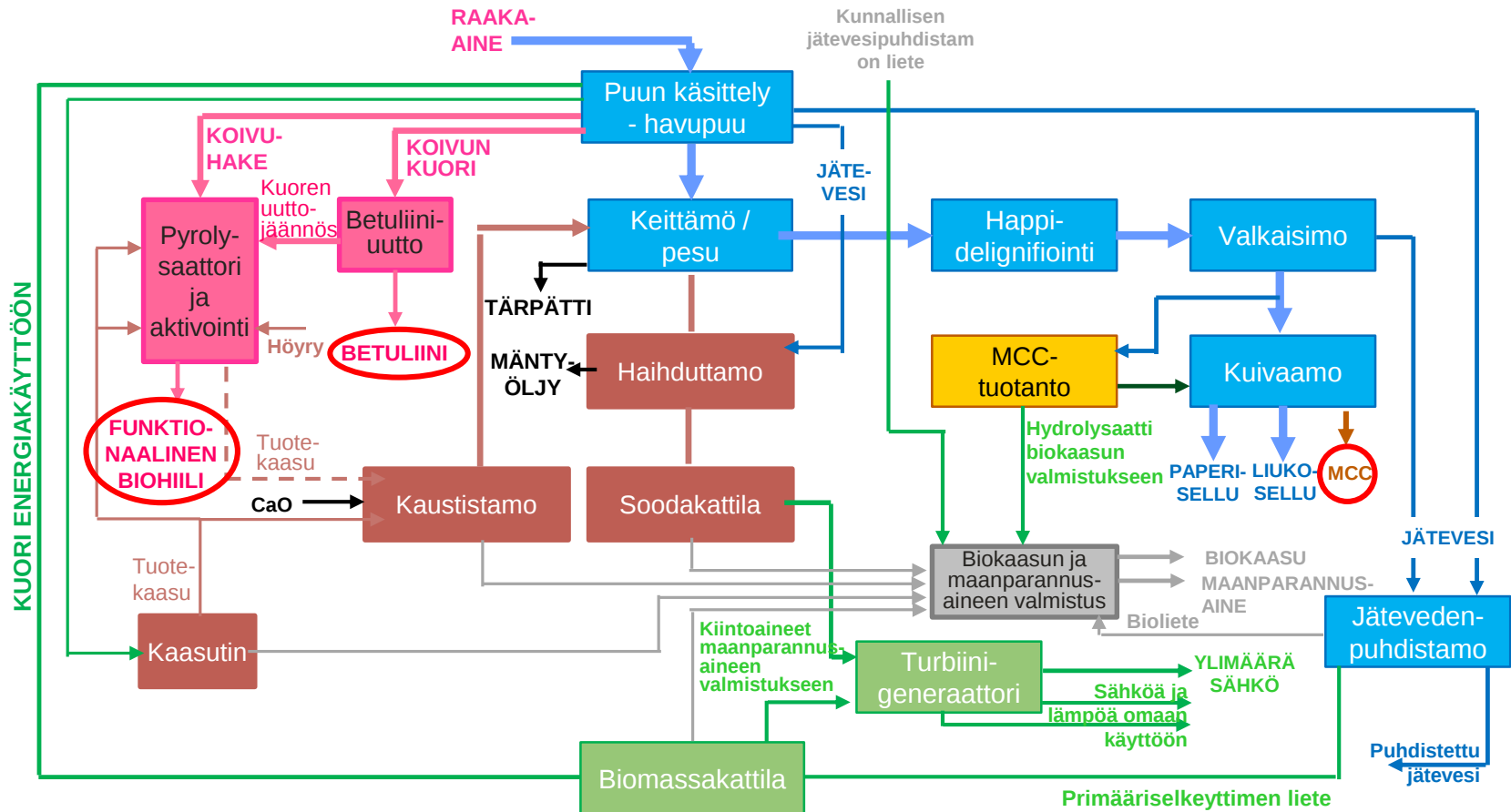
Ajava voima: väestön kasvu ja puute sopivasta kuitupitoisesta raaka-aineesta.

- Mykyisin käytössä elintarvike- ja lääketeollisuudessa.
- Tavoitteena on saada siitä aivan uudenlaisia tuotteita usealle eri teollisuuden alalle - perus-MCC ei ole muuta kuin "orgaanista kiveä"

Kestävyysskriteerit (uudet biotuotteet)

- Kaikkien uusien bioprosessien ja tuotteiden täytyy olla kestäviä (ympäristö, talous ja sosiaalinen ulottuvuus)
- Kun arvioidaan uusia biojalostamoja, raaka-aineen saatavuudella ja hinnalla on suuri merkitys!!
- Jotta biotaloudella olisi mahdollisuus menestyä lähitulevaisuudessa muissakin tuotteissa kuin vain kuitupohjaisissa tuotteissa, tulee raaka-öljylle raaka-aineena harkita CO₂-veron asettamista.
- Kaikissa tapauksissa uusien biojalostamoprosessien tulee olla kestäväällä pohjalla ja lopputuotteiden tulee olla erittäin arvokkaita tai niiden tulee korvata tuotteita, joita nykyisin valmistetaan raaka-öljystä (liikennepolttoaineet, muovit, jne...)

Lisäarvoa tuottava biojalostamo (esimerkki)



Yhteenveto

- Metsäbiomassasta voidaan valmistaa tuotteita, joissa on hiiltä ja vetyä (mm. liikennepolttoaineet, uudet kuitutuotteet ja komposiitit)
- Haasteena on löytää kannattavimmat ja kestävimmat valmistusreitit ja arvoketjut
- Uusien innovaatioiden ja tuotteiden tarve on metsäteollisuudessa ilmeinen → lisäarvotuotteiden osuutta on kasvatettava
- Suomen tulevaisuus on edelleen metsissä! - Sellupohjainen biojalostamo on ylivoimainen lisäarvotuotteiden lähde
- Emme saa kuitenkaan unohtaa kannattavia perinteisiä metsäbiomassan hyödyntämisreittejä (sahatuotteet, energian tuotanto, sellutuotteet ja eräät pakkauskartongit)

Yhdessä kohti parempaa maailmaa

aalto.fi

Yhteystiedot

*Olli Dahl
Professori*

*olli.dahl@aalto.fi
+358 40 540 1070*