

Öljyhuippu- ja bioenergiailta 25.04.07

Yhdyskuntien ja teollisuuden sivuainevirtojen ja biomassan hyödyntäminen sähköksi ja lämmöksi

Esa Marttila, LTY, ympäristötekniikka



Jättemäärät Suomessa

Jätteiden kertymät ja käsittely 2003

1 000 tonnia	Yhteensä	Hyödynnetty raaka- aineena	energiana	Muu käsittely	Sijoitettu kaatopaikalle
Teollisuus	14 900	2 800	4 100	600	7 400
Energiantuotanto	1 494	753	4	7	730
Yhdyskuntajätteet	2 370	674	215	66	1 415
Kotitalousjätteet	999	302	105	26	566
Muut kiinteät yhdyskuntajätteet	1 371	372	110	40	849
Yhteensä	18 764	4 227	4 319	673	9 545
Ongelmajätteet	1 310	179	103	273	755

Lähde: Tilastot EU-direktiivien mukaisia jäteraportointeja varten. Tilastokeskus



- Aiempaa vähemmän yhdyskuntajätettä kaatopaikoille
- <http://www.stat.fi/ajk/tiedotteet/v2004/281ymp.html>

Biohajoava jäte

- Biohajoava jäte on jätettä, joka voi hajota biologisesti hapettomissa tai hapellisissa oloissa. Tällaista jätettä ovat muun muassa elintarvike-, puutarha-, puu-, paperi- ja kartonkijäte.
 - Biohajoavaa jätettä syntyy Suomessa noin 35 miljoonaa tonnia vuodessa
 - määrä ei sisällä hakkuutähteitä tai taimikon hoidon jätteitä
 - Tästä maatalous tuottaa 20 miljoonaa tonnia,
 - teollisuus (erityisesti metsäteollisuus) 11 miljoonaa tonnia ja
 - yhdyskunnat jätevedenpuhdistamojen liete mukaan lukien 3 miljoonaa tonnia (märkäpainona).
 - Yhdyskuntajätteistä noin 83 % on biohajoavia.
 - Vuonna 2000 sijoitettiin kaatopaikoille noin 2,8 miljoonaa tonnia biohajoavaa jätettä.
 - Siitä lähes puolet oli peräisin yhdyskunnista.
 - Yhdyskuntien biohajoavasta jätteestä sijoitettiin kaatopaikoille noin 60 % vuonna 2000.
 - Metsäteollisuuden biojätteestä päätyi kaatopaikalle noin 1,1 miljoonaa tonnia vuonna 2000.
 - Vuonna 2003 biohajoavaa jätettä sijoitettiin kaatopaikoille yhteensä noin 2 miljoonaa tonnia.
- Tästä noin 1,2 miljoonaa tonnia oli yhdyskuntajätettä.
Lähde: Tilastokeskus ja Suomen ympäristökeskus



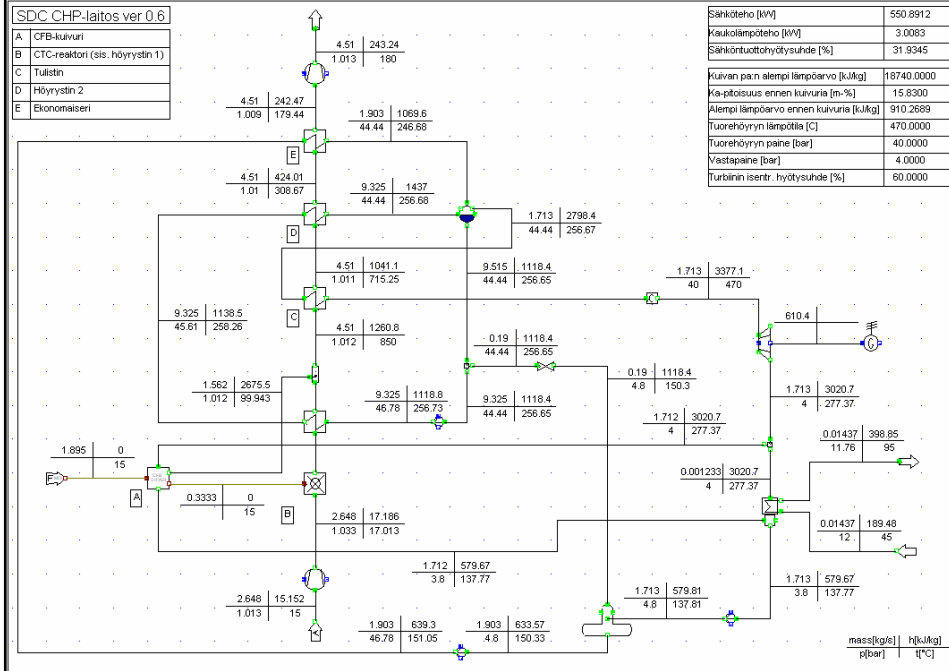
Energiaa raaka-ainelähteeltä



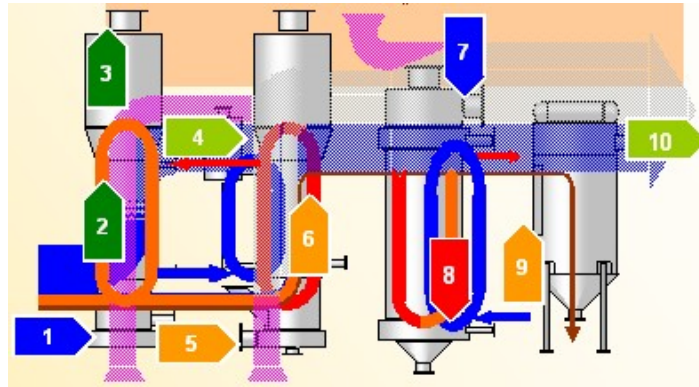
Biopolttoaine-puolivalmisteverasto



Prosessikaavio



Biomassasta lämpöä, sähköä, polttoainetta



LAPPEENRANNAN
TEKNILLINEN YLIOPISTO

Lähtöarvot ja maksimi-investointikustannus

Sallittu maksimi-investointikustannus määritetään asettamalla investoinnin nykyarvo nollassi

Case 1: Laitoksen tuottama ylimääräinen sähkö korvaa ostosähköä

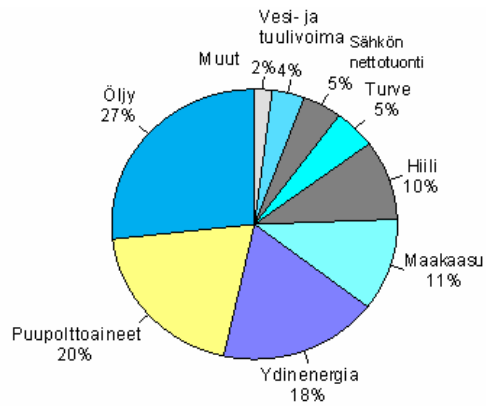
Lietteen vastaanottomaksu	€/tn	70
Tuhkan käsittelykustannus	€/tn	120
Sähkön ostohinta	€/MWh	80
Vuotuiset huolto- ja kp-kustannukset: osuus investoinnista	-	0.02
Vuotuiset huolto- ja kp-kustannukset: ominaiskustannus	€/MWh	20
Nimellistehon käyttöaika	h/a	8000
Käyttöaika	a	10
Korkokanta	%	5



Sallittu maksimi-investointikustannus	
M€	26.6
€/tn	486.8

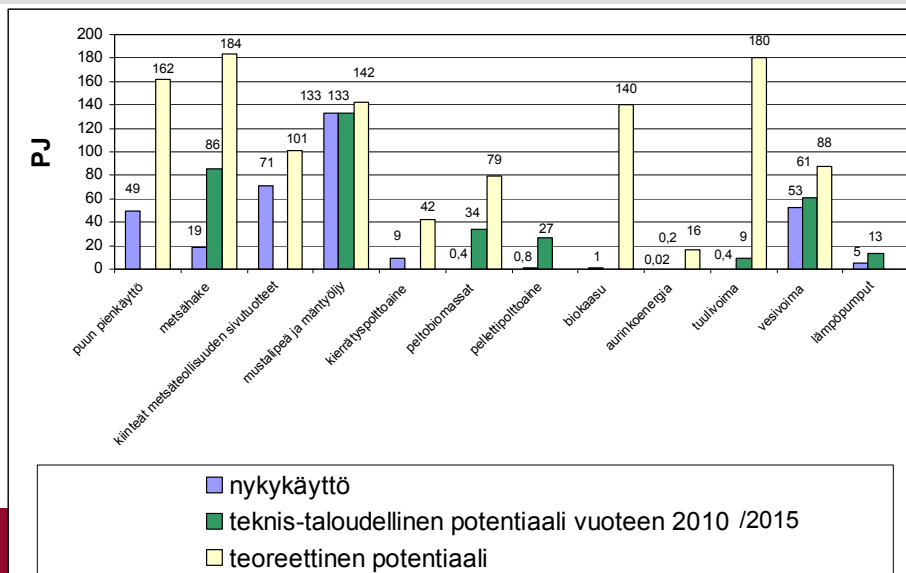
ENERGIAN KOKONAISKULUTUS 2005

Energialähde	TJ
Öljy	362 505
Hiihi	129 693
Maakaasu	148 860
Ydinenergia	243 644
Vesivoima	48 943
Tuulivoima	607
Puupolttoaineet	270 980
Turve	66 000
Muut	25 787
Sähkön nettotuonti	61 160
Total	1 358 180

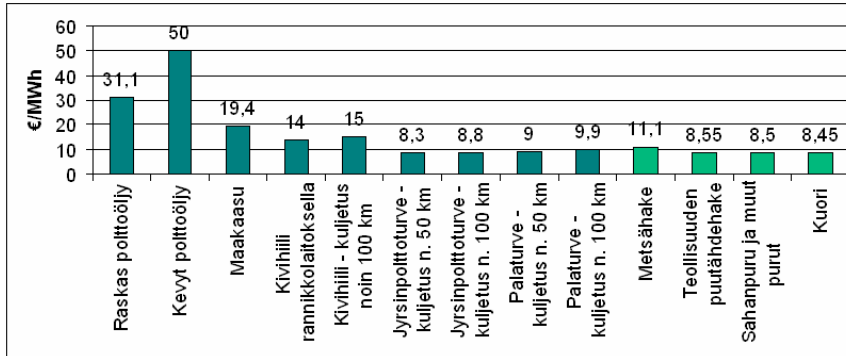


Lähde: Tilastokeskus, Energiaennako.

UUSIUTUVIEN ENERGIANLÄHTEIDEN POTENTIAALIT



POLTTOAINEIDEN HINTATASO (2005)

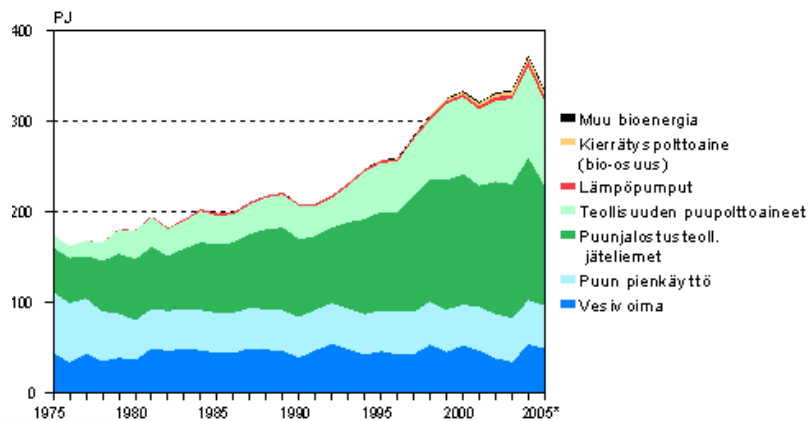


Polttoaineiden hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa. Fossiiliset polttoaineet sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut.



Hintatiedot: METLA & Electrowatt-Ekono

UUSIUTUVAN ENERGIAN KÄYTTÖ 1975-2005



Lähde: Tilastokeskus, energiaennakko.

BIOENERGIAVARAT SUOMESSA



Kuvat: UPM, Finbio, Vapo, Biowatti

KIERRÄTYSPOLTTOAINEPOTENTIAALI

- Kun tavoitellaan 75 %:n hyötykäyttöastetta ja 50 %:n materiaalinkiertäystä
 - Vuoteen 2010 mennessä 4-5 TWh/a, ~41,9 PJ
- Polttoaineen laatuun vaikuttavat sen sisältämät materiaalit
 - Puu, muovi, PVC
- Laadunvalvontajärjestelmä SFS 5875
 - Laatu luokat REF I-III

Kuva: Vapo

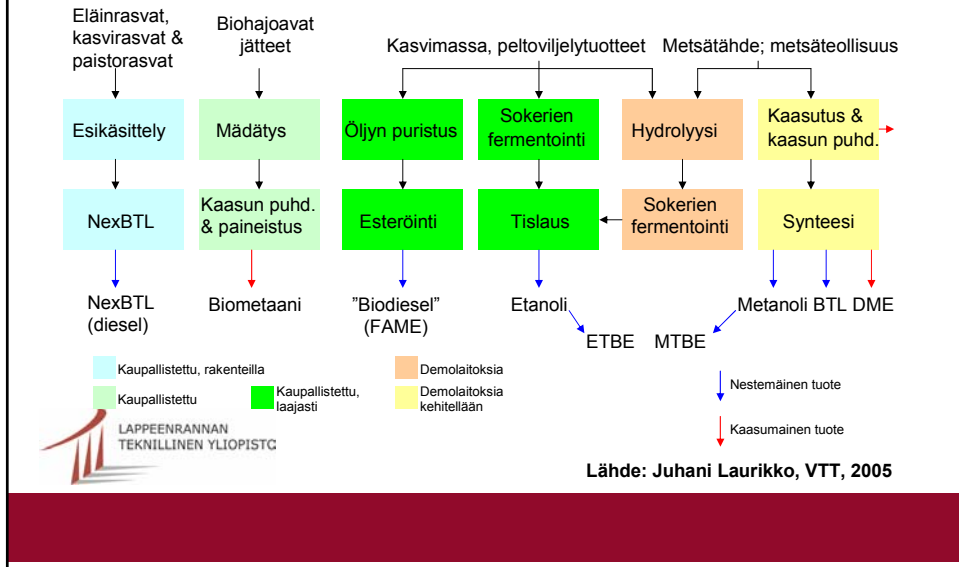


*Tehollinen lämpöarvo saapumistilassa

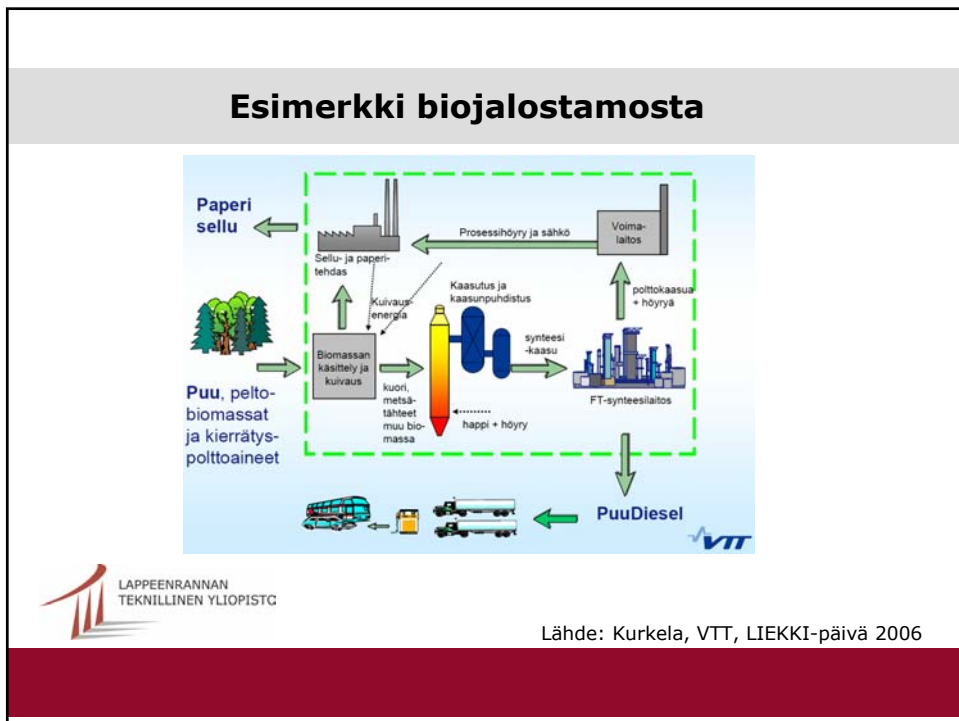
Kierrätyspolttoaineen energiahyötykäyttö (2004)	8,5 PJ
Teoreettinen potentiaali (2010)	42 PJ



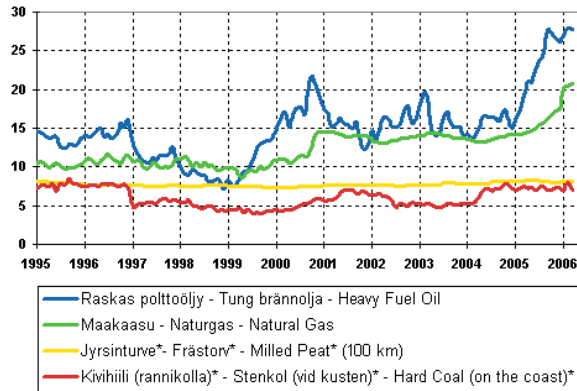
POLTTOAINEIDEN VALMISTUS ERI BIORAAKA-AINEISTA



Esimerkki biojalostamosta



POLTTOAINEIDEN HINNAT SÄHKÖNTUOTANNOSSA ILMAN PÄÄSTÖOIKEUKSIEN KUSTANNUKSIA



*kivihiilen ja turpeen hinnat eivät ole keskenään vertailukelpoisia

Kuva: Tilastokeskus, 2006

Energia- ja ympäristöalan tutkimus - LTY

