

Mäntyöljyn jatkojalostustuotteet

Mihin mäntyöljyä käytetään?

Mihin mäntyöljyä on kannattavaa käyttää?

Metsäteollisuus ja sen sivuvirrat

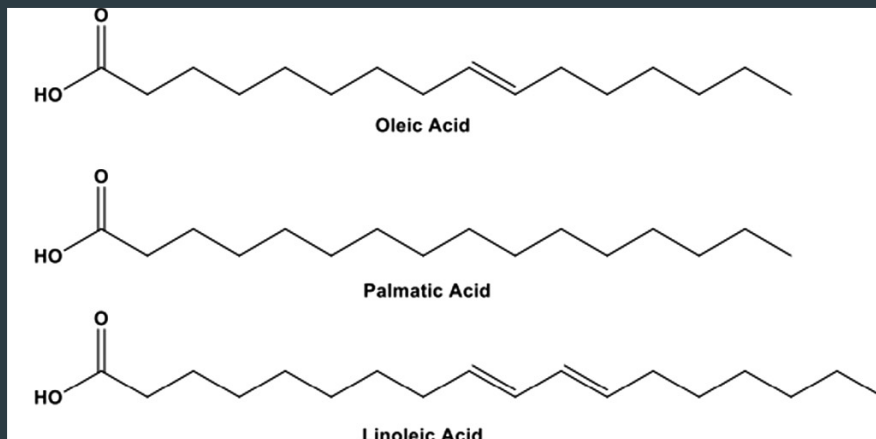
- ▶ Sulfaattisellua havupuusta on tuotettu vuonna 2020 maailmalaajuisesti yli 70 000 000 tonnia
- ▶ Puun koostumuksesta puolet on kuitenkin muuta kuin selluloosaa
 - ▶ Hemiselluloosa
 - ▶ Ligniini
 - ▶ Uuteaineet
 - ▶ Suuret sivuvirrat
- ▶ Mäntyöljy on yksi sulfaattisellun valmistuksen sivutuotteista

	MÄNTY	KUUSI	KOIVU
Rasvahappoja, kg/t	15-20	4-8	12-18
Hartsihappoja, kg/t	5-10	1-2	
Neutraaleja komponentteja, kg/t	2-5	1-3	5-10

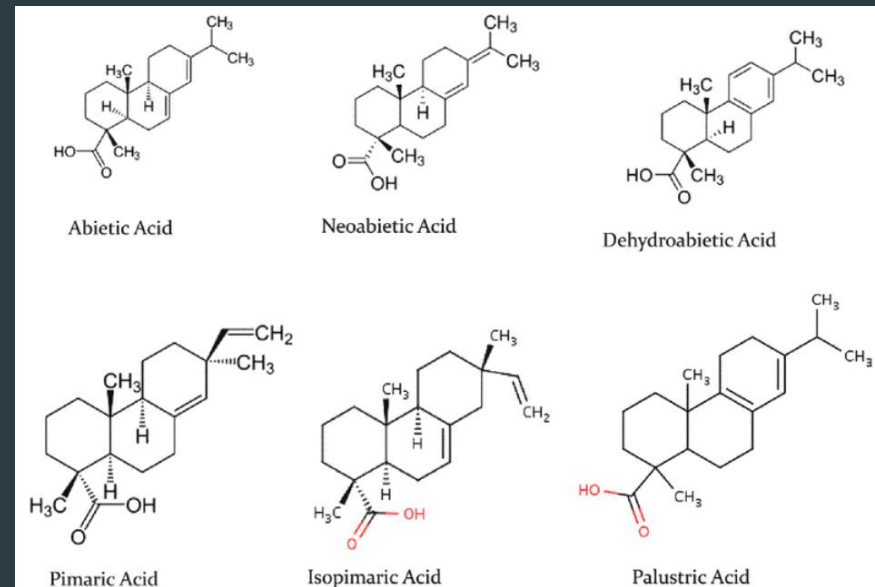
Mäntyöljyn koostumus

Mäntyöljyn komponentit

Rasvahappoja

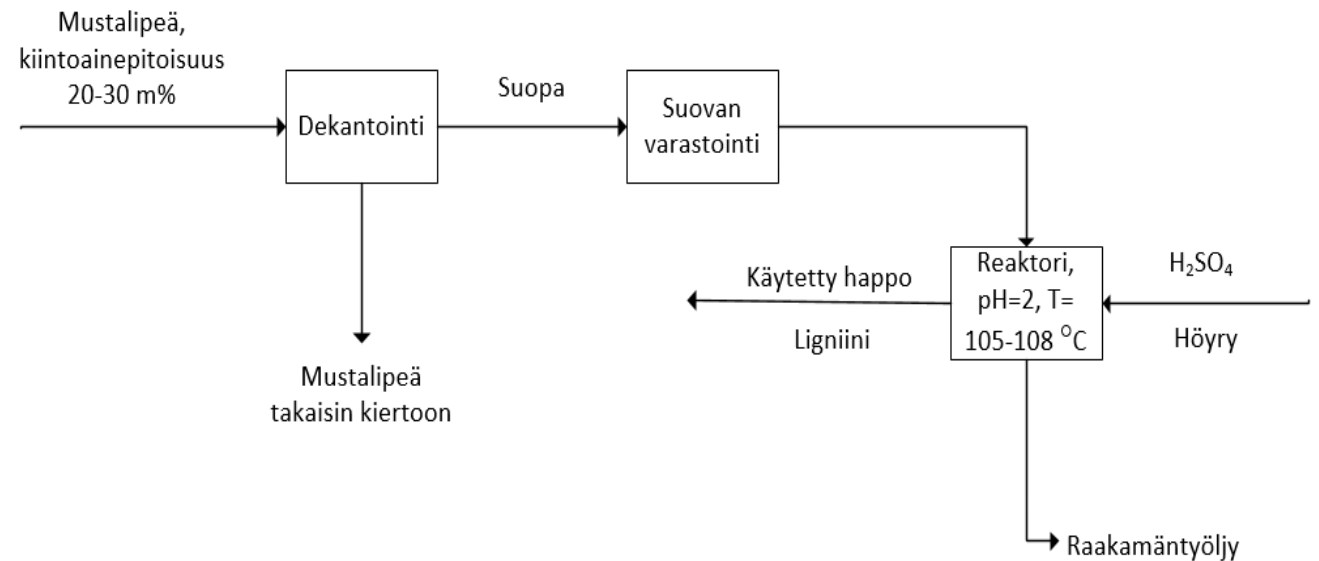


Hartsihappoja



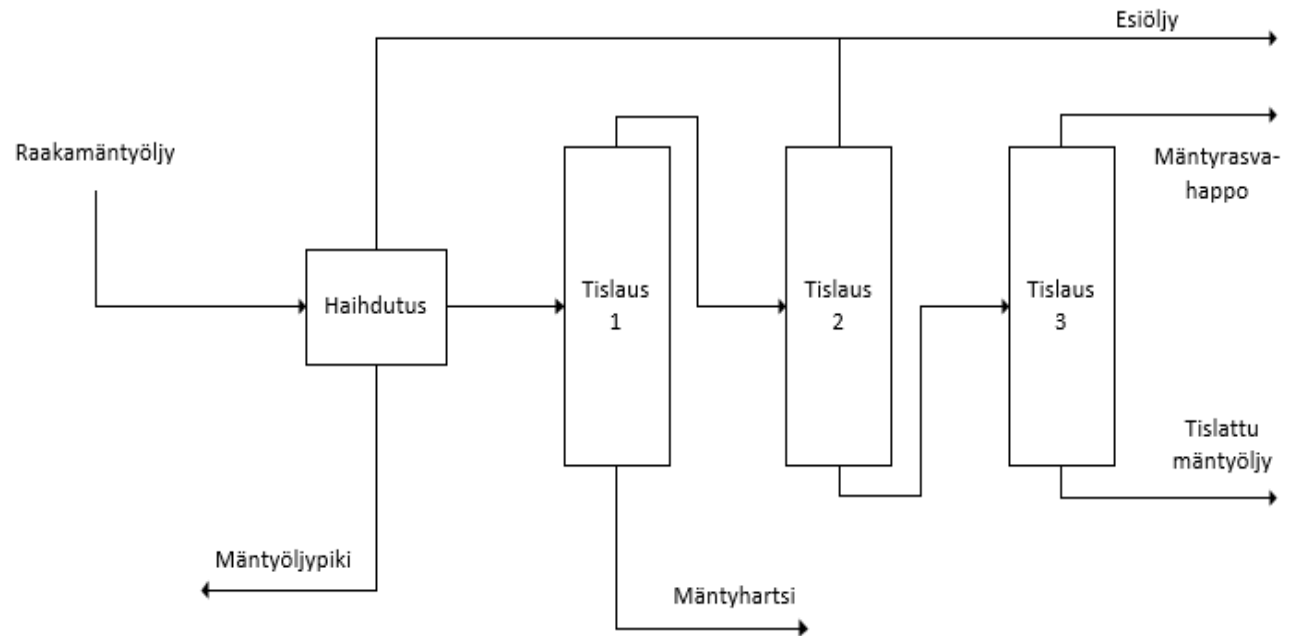
Raakamäntyöljyn valmistusprosessi

- ▶ Raakamäntyöljyä erotetaan mustalipeästä
- ▶ Mäntyöljyn sisältämät hapot ovat mustalipeästä erotetussa suovassa natriumsuoloina
 - ▶ Raakamäntyöljyä näiden suolojen reaktiosta rikkihapon kanssa
- ▶ Mäntyöljyä saadaan tuotettua Suomessa keskimäärin 35 kg tonnia puuta kohti käytettäessä havupuuta



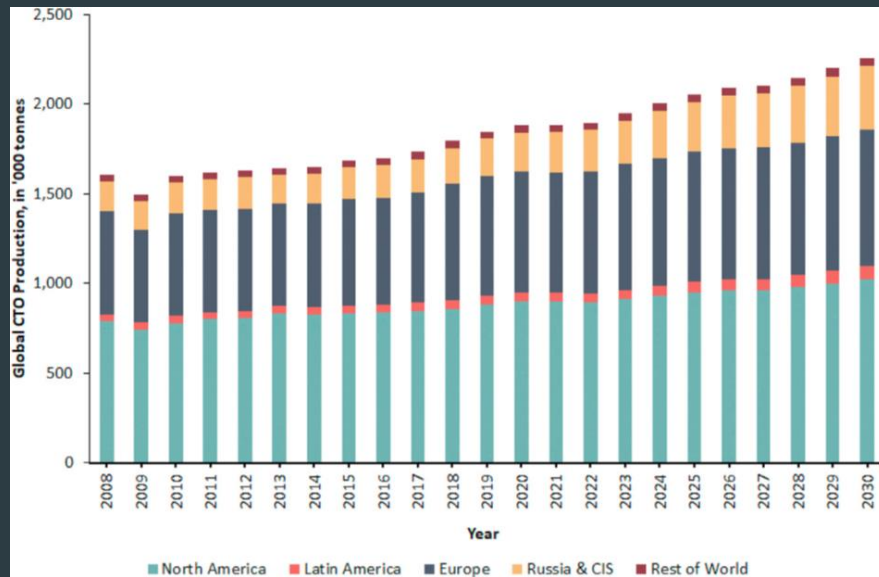
Mäntyöljyn tislusprosessi

- ▶ Raakamäntyöljyä voidaan hyödyntää sellaisenaan tai tislata eri jakeiksi
- ▶ Tislusjakeet:
 - ▶ Mäntyöljypiki
 - ▶ Mäntyhartsi
 - ▶ Esiöljy
 - ▶ Mäntyrasvahappo
 - ▶ Tislattu mäntyöljy

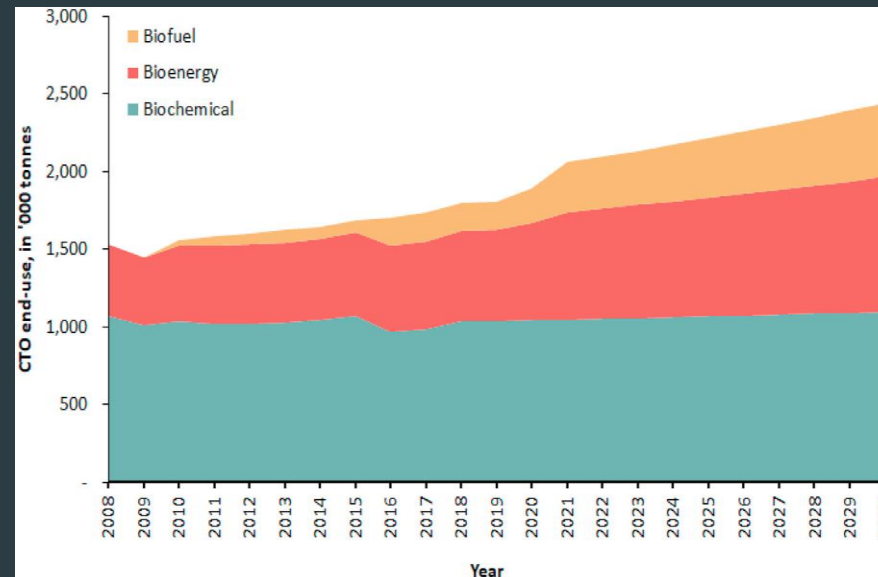


Mäntyöljyn tuotantomäärät ja jakautuminen eri käyttötarkoituksiin

Raakamäntyöljyn tuotantomäärät



Jakautuminen eri käyttötarkoituksiin



Raakamäntyöljyn käyttökohteet

Biopolttoaineet

- Raakamäntyöljystä voidaan valmistaa uusiutuvaa dieseliä vetykäsittelyllä
- Uusiutuvan dieselin ominaisuudet hyvin samankaltaiset fossiilisen dieselin kanssa

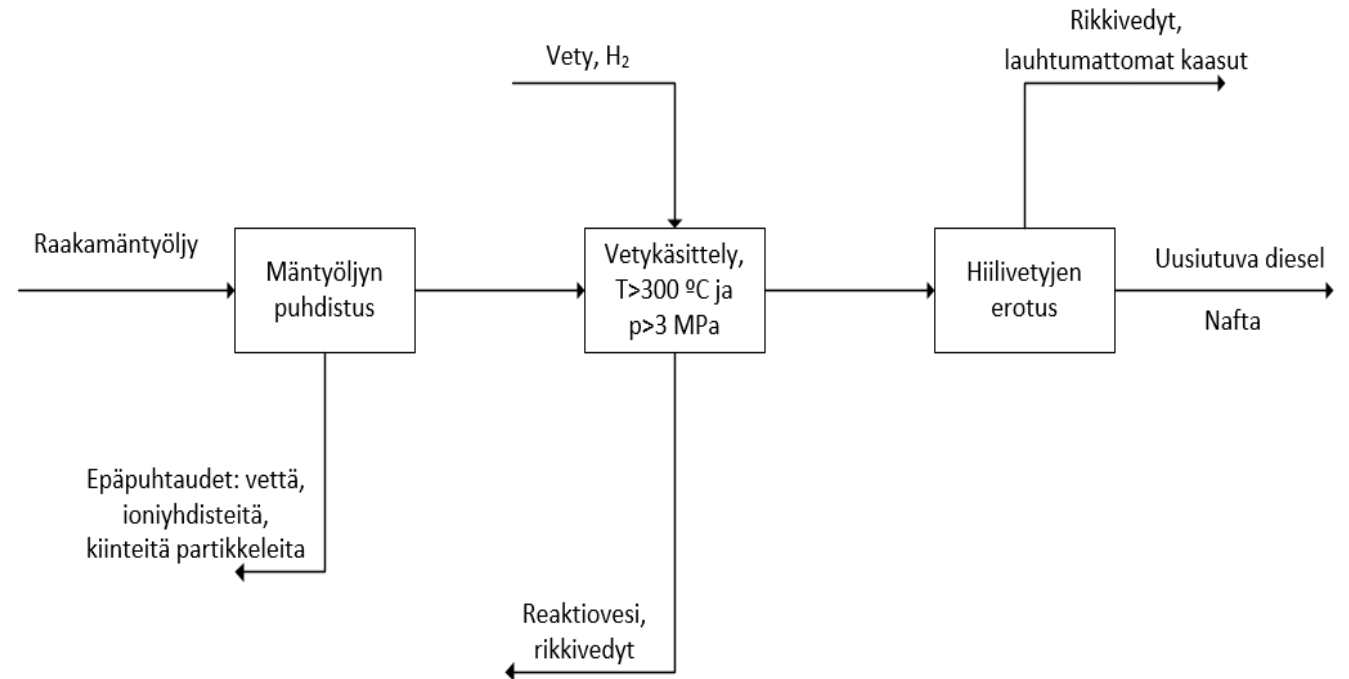
Biomuovit

- Vetykäsittelyn lopputuotteena saadaan naftaa, jota voidaan hyödyntää biomuovien raaka-aineena
- Esimerkiksi kartonkipakkausten päällysteet, jolloin pakkauksista voidaan tehdä täysin uusiutuvia

Öljynporausnesteet

- Raakamäntyöljy pinta-aktiivisena aineena öljynporausnesteissä

Raakamäntyöljyn vetykäsittelyprosessi



Tislaustuotteiden saannot

Tislaustuote	Saanto Euroopassa, %	Saanto Yhdysvalloissa, %
Mäntyrasvahappo	34,4	37,7
Mäntyhartsi	26,7	33,8
Tislattu mäntyöljy	7,2	5,7
Mäntyöljypiki	26,8	16,1
Esiöljy	4,8	6,6

Mäntyrasvahapon käyttökohteita

Alkydihartsit

- Maaleissa sideaineena

Dimeerihapot

- Epoksinnoitteet

Polttoaineen lisäaineet

- Vähärikkisen dieselin
voiteluominaisuuksien
parantuminen

Muuta

- Mahdollista hyödyntää myös
esteröitynä tai saippuoituna

Mäntyhartsin käyttökohteita

Hartsiliimat

- Paperin massaliimaus

Kumin valmistus

- Emulgointiaineena

Dimeerihapot

- Pinnoitteissa
(mäntyrasvahapon tavoin)

Mäntyhartsin esterit

- Kosmetiikkateollisuus ja
liimat

Muut tislausjakeet

Tislattu mäntyöljy

- Mäntysaippuat
- Maali- ja liimateollisuus
- Metallintyöstönesteet

Mäntyöljypiki

- Sterolien erotus elintarvike- ja kosmetiikkateollisuuden tarpeisiin
- Tienrakennus

Esiöljy

- Lisäaine muihin tislausjakeisiin

Mäntyöljyn energiakäyttö

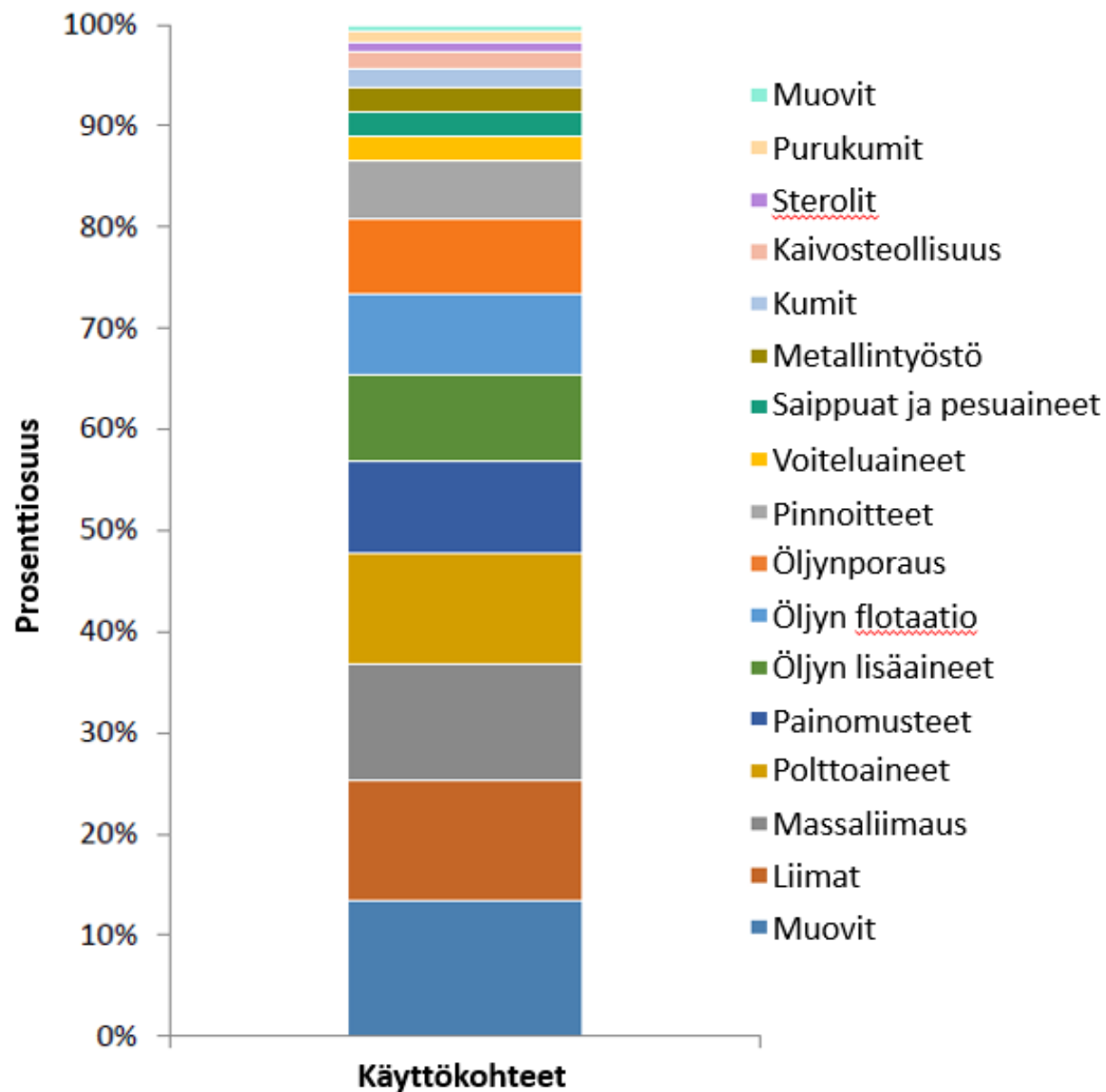
- ▶ Mäntyöljy vastaa ominaisuuksiltaan raskasta polttoöljyä
- ▶ Käyttö meesauunissa
 - ▶ Meesauunissa sellun valmistuksen aikana kalsiumkarbonaatiksi regoinut kalsiumoksidi hajoaa lämpötilan vaikutuksesta takaisin kalsiumoksidiksi ja hiidioksidiksi
 - ▶ Kalsiumoksidin uudelleen käyttö prosessissa
- ▶ Voidaan käyttää myös muissa yhteyksissä energiantuotantoon
- ▶ Raakamäntyöljyn lisäksi voidaan polttaa tislausjakeita (yleensä esiöljyä tai mäntyöljypikeä)

Käyttökohteiden vertailua

- ▶ Mäntyöljy on kemiallisesti hyvin monipuolinen raaka aine
- ▶ Tislausprosessi on vanha, mutta silti hyvin toimiva
 - ▶ Ei jätettä
 - ▶ Tislaukset mahdollista toteuttaa alipainetislauksina matalissa lämpötiloissa
- ▶ Uutena sovelluksena mäntyöljyn hyödyntämisessä polttoainekäyttö
 - ▶ Vetykäsittelyprosessi tislausprosessia yksinkertaisempi

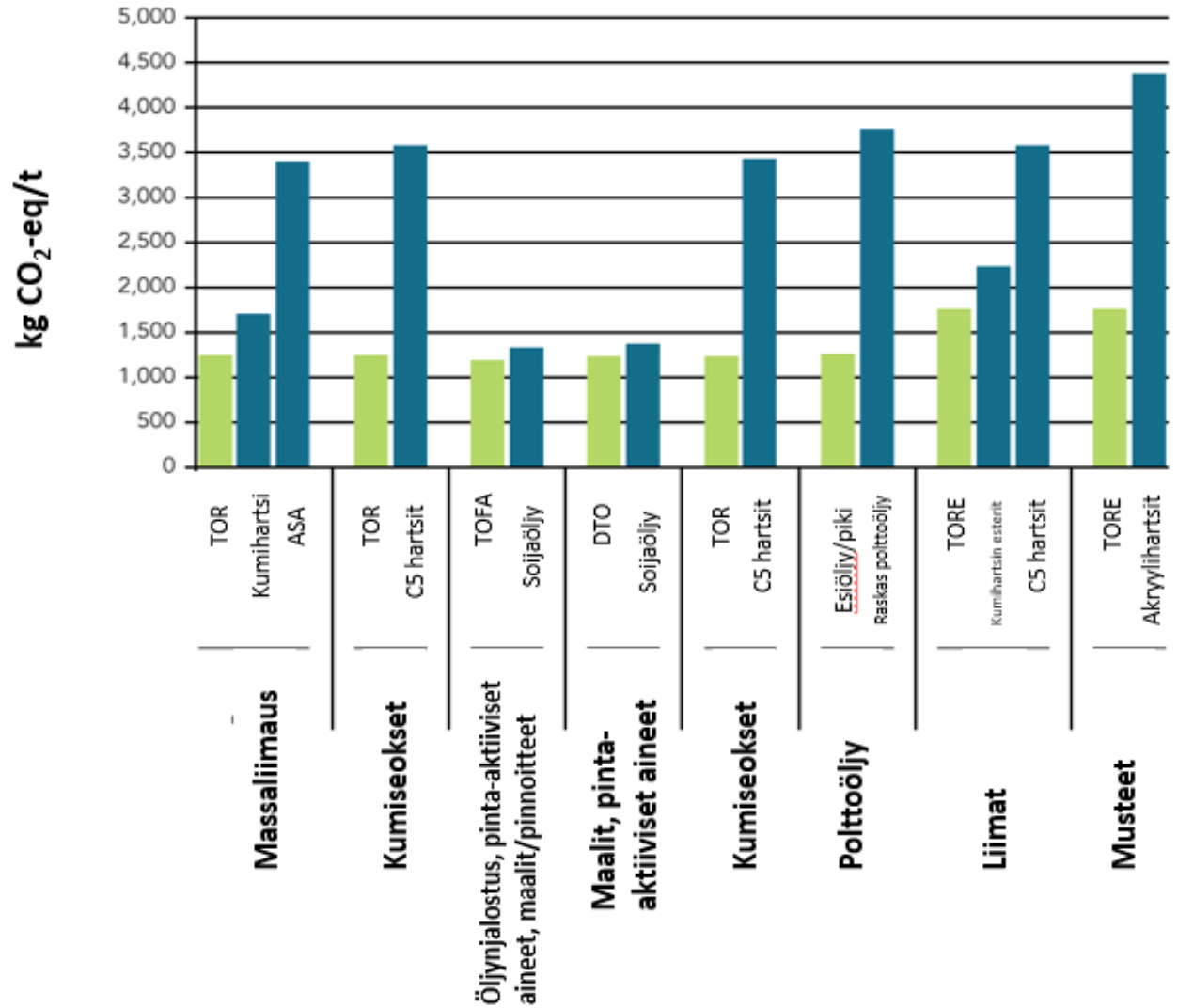
Käyttökohteiden jakautuminen vuonna 2016

- ▶ Mäntyhartsin merkittävimmät käyttökohteet massaliimauksen ohella painomusteet sekä liimat
- ▶ Mäntyrasvahapon merkittävin käyttökohde alkydihartsit



Ympäristövaikutukset

- ▶ Suurin osa hiilijalanjäjestä aiheutuu sellun valmistuksesta
 - ▶ TOR = mäntyhartsi
 - ▶ TOFA = mäntyrasvahappo
 - ▶ DTO = tislattu mäntyöljy
 - ▶ TORE = mäntyhartsin esterit



Mäntyöljyn nykytilanne ja tulevaisuudennäkymät

- ▶ Kysyntä kasvussa
 - ▶ Biopolttoaineet
 - ▶ Liimat pakkausmateriaalien tarpeisiin
- ▶ Haasteita käyttöön aiheuttaa mäntyöljyn rajattu saatavuus
 - ▶ Saatavuus täysin riippuvaista sulfaattisellun tuotantomääristä
- ▶ Aina mäntyöljyn käyttö ei kuitenkaan ole kannattavaa
 - ▶ Sterolien valmistus

Johtopäätökset

- ▶ Mäntyöljyllä paljon hyviä puolia muihin kasviöljyihin verrattuna
- ▶ Mäntyöljy on ekologinen vaihtoehto fossiilisiin raaka-aineisiin verrattuna
- ▶ Käyttö voi olla järkevää hyvinkin erilaisiin käyttötarkoituksiin
 - ▶ Yksi elementti siirtymässä uusiutuviin polttoaineisiin
 - ▶ Tislausjakeet hyviä raaka-aineita esimerkiksi maali- ja liimateollisuudessa
- ▶ Onko mäntyöljy tai sen tislausjakeet liian arvokkaita raaka-aineita poltettavaksi?
 - ▶ Lisää tutkimusta esimerkiksi esiöljyn hyödyntämisestä



Kiitos!