



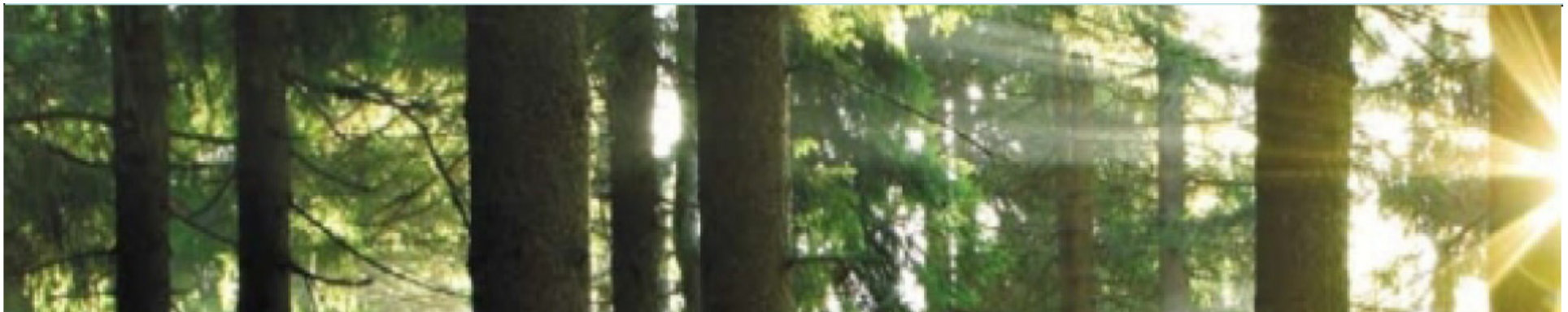
Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

Biopolttoaineiden hiilineutralisuus ja kestävyysskriteerit – ukkospilviä taivaanrannassa?

Margareta Wihersaari

Jyväskylän yliopisto

www.susbio.jyu.fi



Esityksen runko:

- Esityksen tavoite ja rajaus
- Hieman historia; ymmärryksen lisääntyminen
- Hiilivelka ja uusiutuminen
- Polttoaineiden polton CO₂ päästökertoimet
- Aikatekijä
- Metsien hiilitalous
- Kestävyyuskriteerit ja ukkospilvet



Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

Tavoite

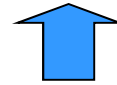
- Valaisen hieman miksi biopolttoaineiden hiilineutraalisuus on niin monimutkainen asia ja miksi ne ukkospilvet on taivaanrannassa

Rajaus

- käsittelen pääasiassa hiilidioksidipäästöjä ja hiilitaseita, ei muita kestävyysasioita

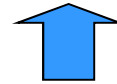
Hieman historia.....

Mitä seuraavaksi ?



**Aikatekijä & hiilivarastot – ilmastonmuutoksen
torjunnalla kiire!**

2010-luku



Fossiilinen diesel tuotantoketjussa ?

2000-luku



Päästö vai sidonta ensin?

1990-luku



Bioenergia = ei CO₂-päästöjä !

1980-luku

...korvataan fossiiliset...100% päästövähennys!

1980-luku

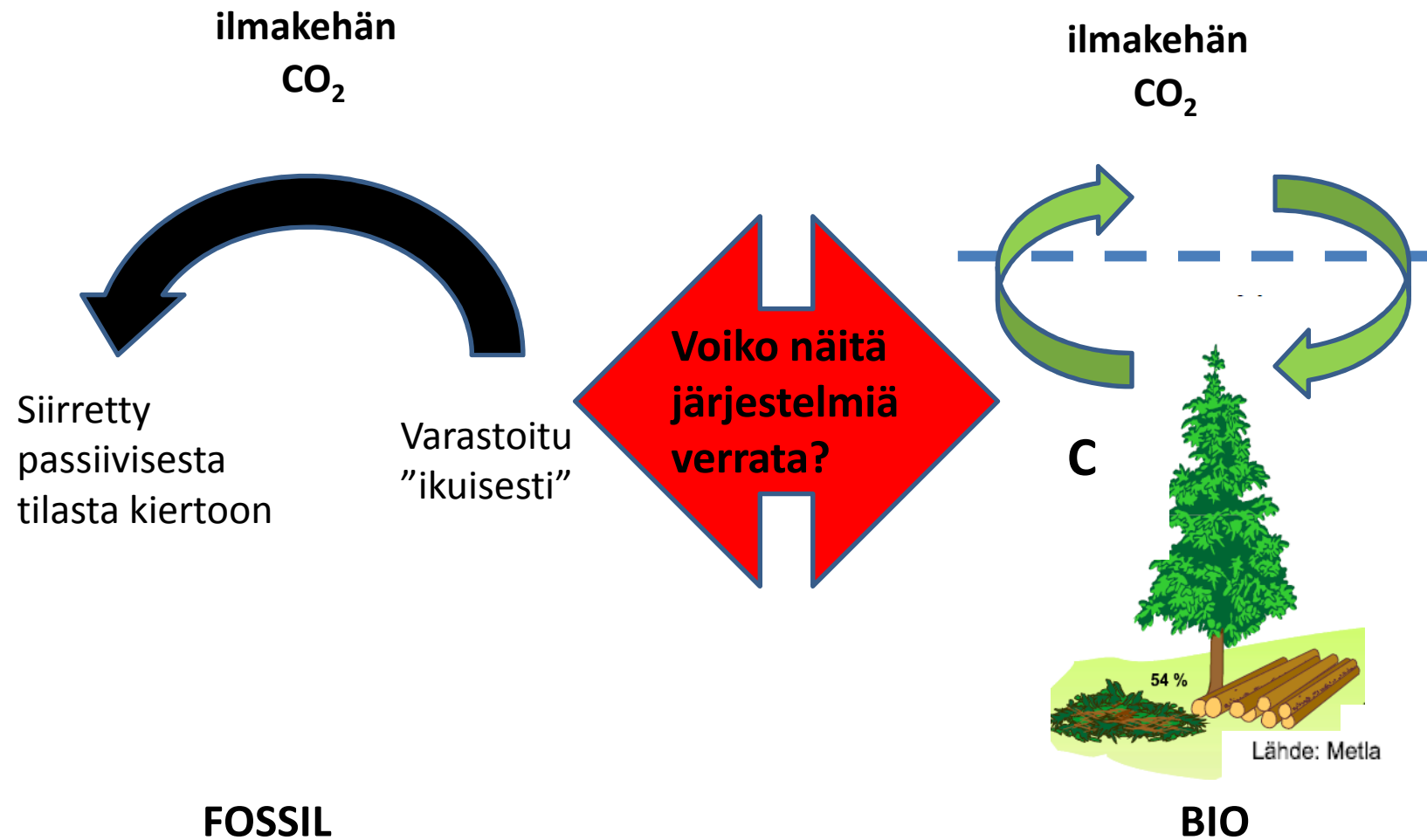
”Perinteinen” CO₂-ajattelu:

Biopolttoaine = nollapäästöinen

koska poltossa vapautuva hiili sitoutuu takaisin kasvavaan biomassaan = ei vaikutusta ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousuun

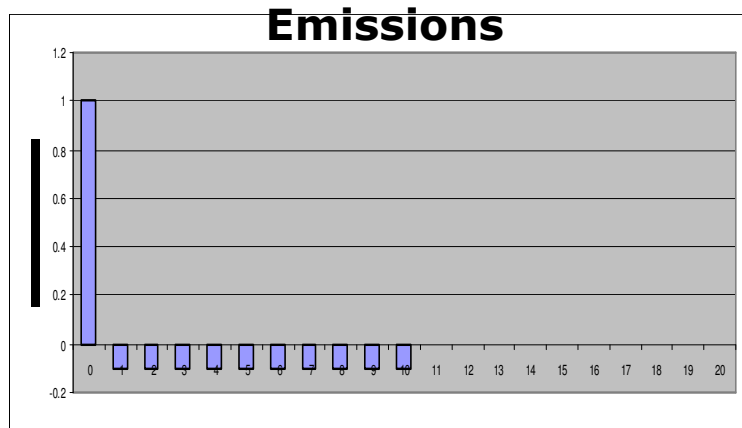
Fossiilinen polttoaine = ilmakehän CO₂-pitoisuus nousee

1980-luku

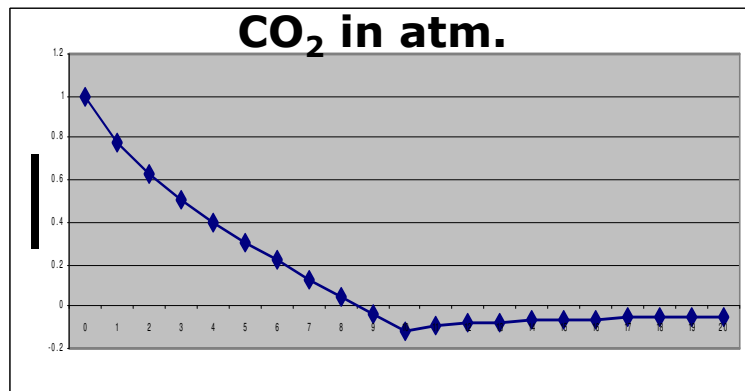


Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

1990-luku



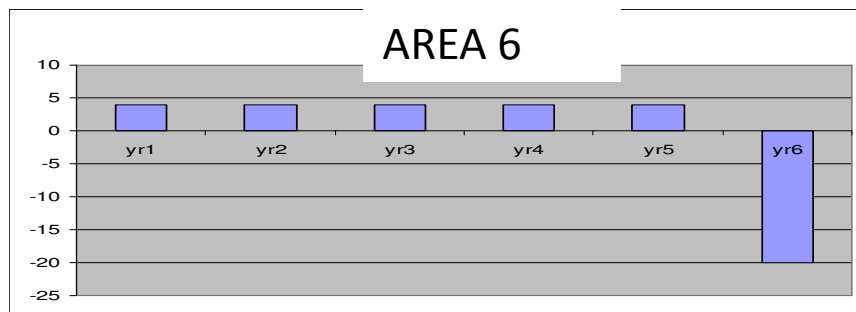
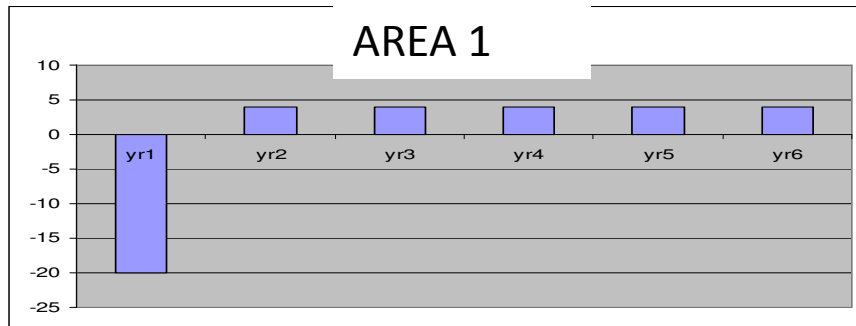
Jos - päästö NYT ja sitten sidonta....



Pictures: Zetterberg, IVL 5.2.2010

Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

1990-luku



- Ongelmia tällaisten tarkastelutapojen kanssa – missä vaiheessa aloitamme tarkastelun

⇒ sidonnalla vai päästöllä?

(kuvassa päästö miinus, sidonta plussa)

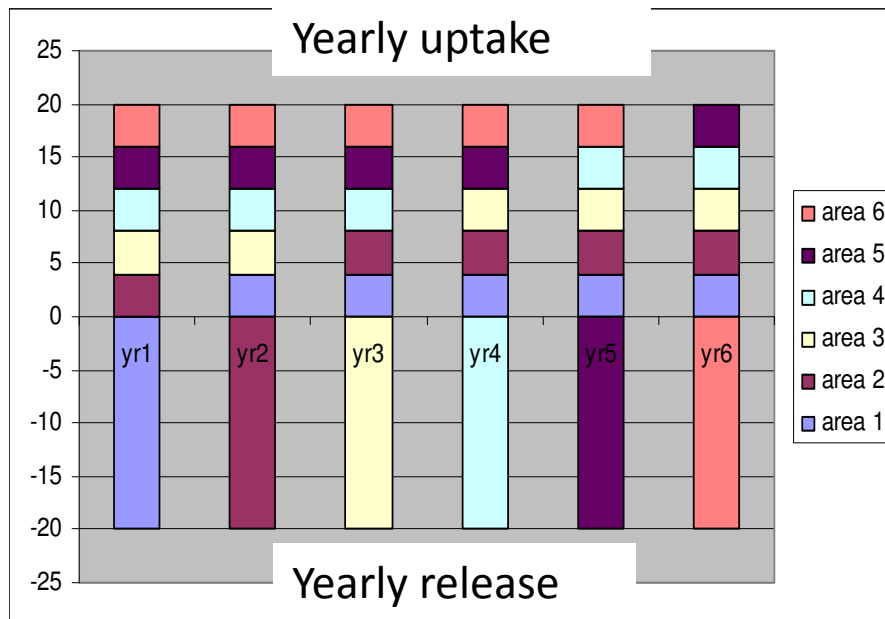
	yr1	yr2	yr3	yr4	yr5	yr6
area 1	-20	4	4	4	4	4
area 2	4	-20	4	4	4	4
area 3	4	4	-20	4	4	4
area 4	4	4	4	-20	4	4
area 5	4	4	4	4	-20	4
area 6	4	4	4	4	4	-20

Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

1990-luku

	yr1	yr2	yr3	yr4	yr5	yr6
area 1	-20	4	4	4	4	4
area 2	4	-20	4	4	4	4
area 3	4	4	-20	4	4	4
area 4	4	4	4	-20	4	4
area 5	4	4	4	4	-20	4
area 6	4	4	4	4	4	-20

- Ratkaisu: laajennamme
systemin rajat niin että meillä
on eri vaiheessa olevia alueita
tasaisesti (sekä päästö että
sidonta)= keskimääräinen sidottu
hiilimäärä ei muutu

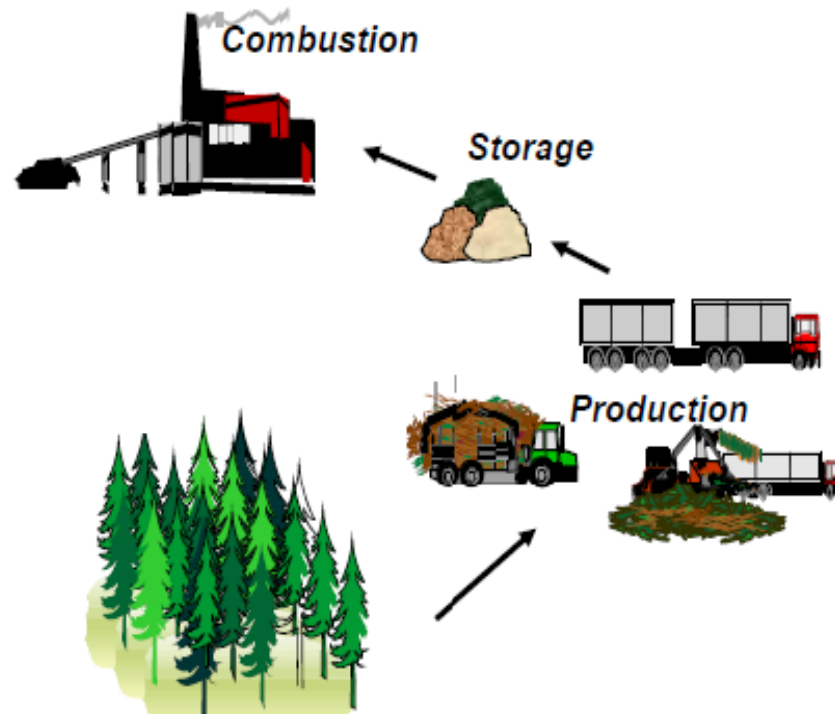


-HYVÄ...MUTTA MITEN PALJON
SALLIMME SYSTEEMIMME
LAAJENEMISTA...?

- Tällä lähestymistavalla voidaan
väittää turpeenkin olevan 100%
uusiutuva

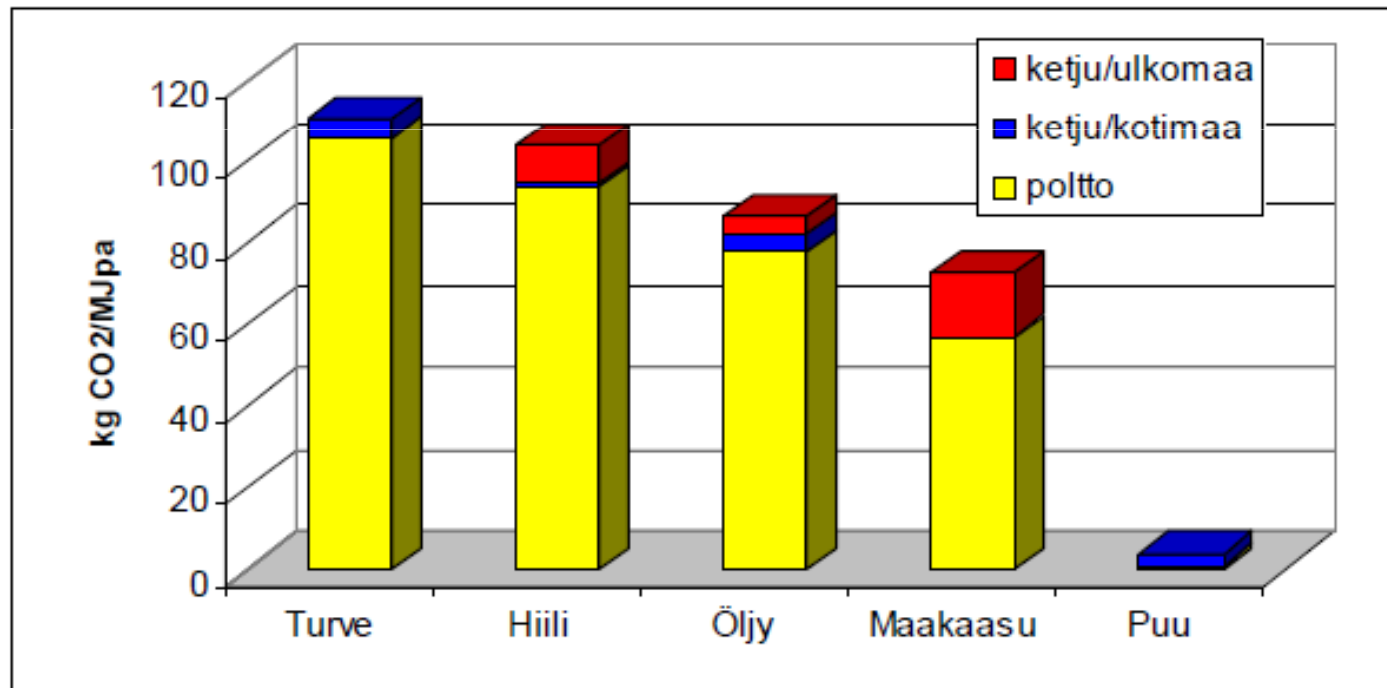
Biopolttoaineiden
tuotanto – ja
kuljetuksessa:
dieselkäyttöiset
koneet

=> Pieni CO₂
päästö joka tulisi
huomioida?



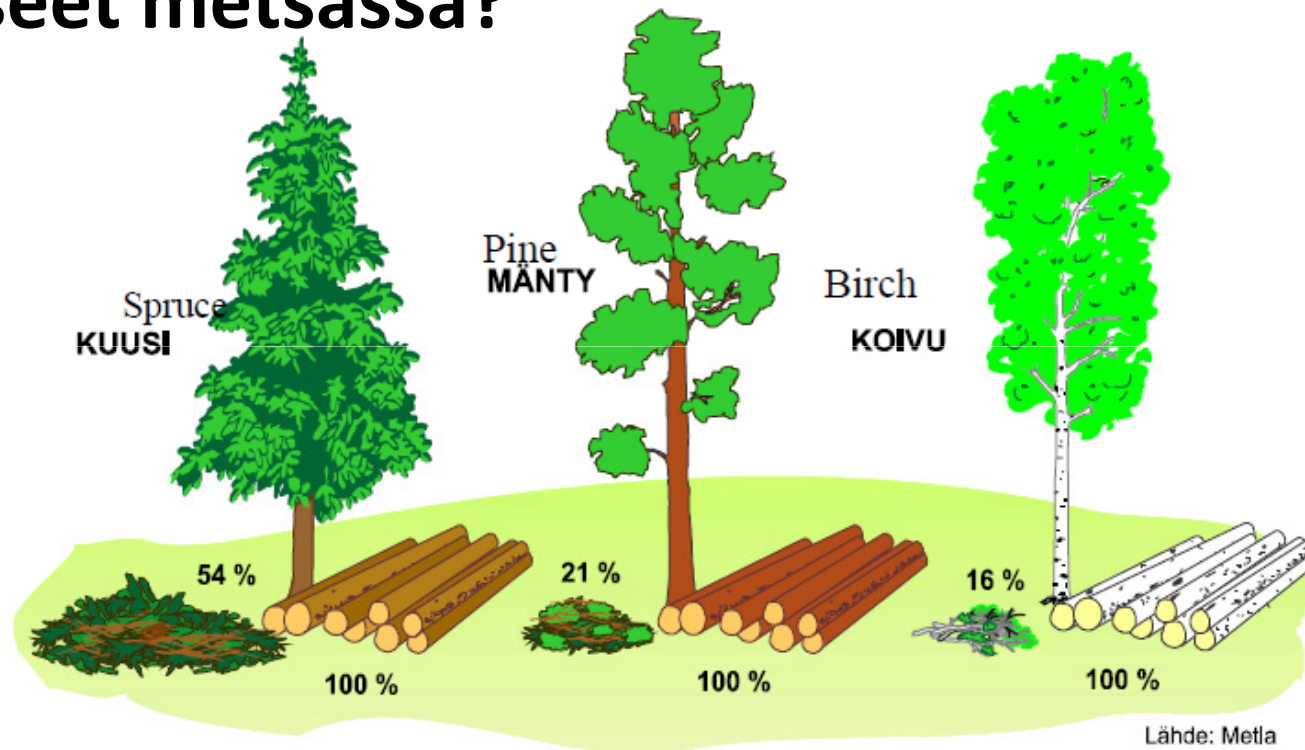
Pictures: VTT

Toisaalta, Jos laskee biopolttoainetuotantoketjun päästöt – huomioidaanko myös fossiilisten polttoaineiden tuotantoketjun päästöt?



Wihersaari, 1996, 2000

Hiilitaseet metsässä?



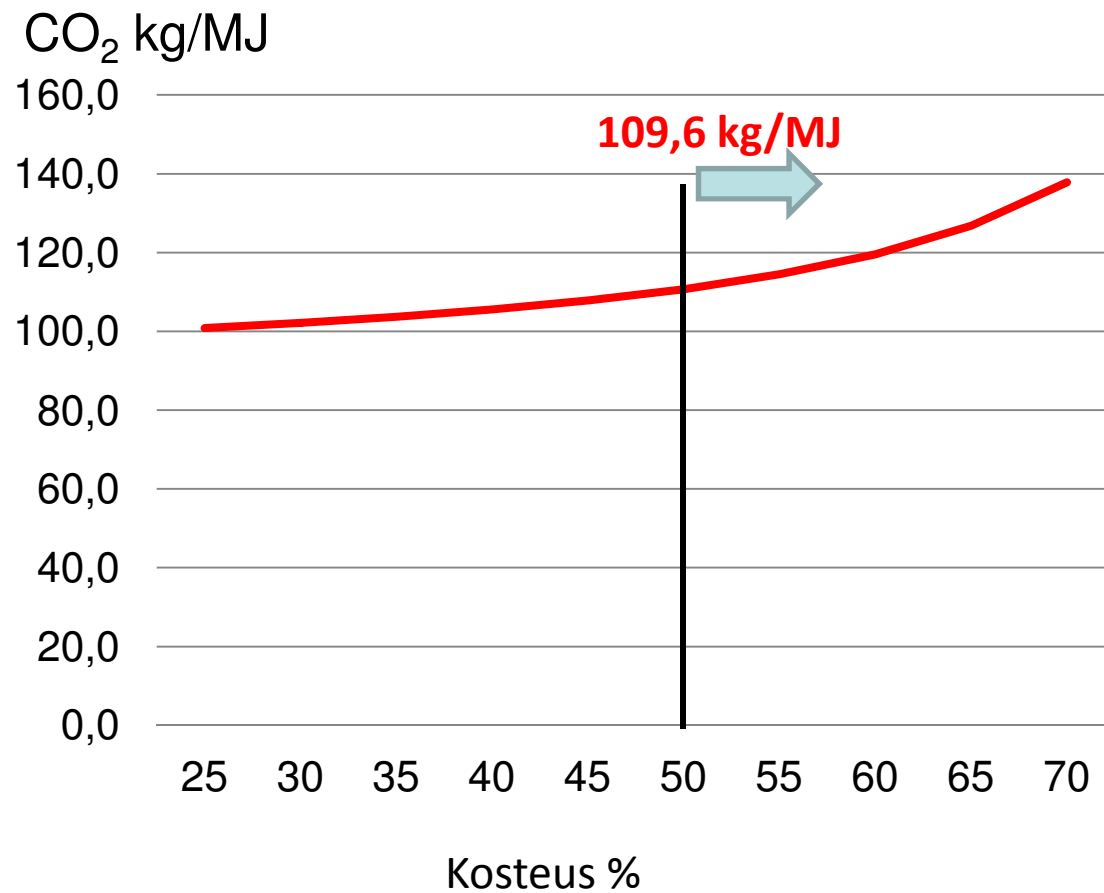
Metsätähde ja kannot talteen

=> Voidaan laskelmin osoittaa, että energiakäyttö vähentää maaperään sidottu hiilimäärä; eli **jos poltetaan nyt se vapautuu heti** eikä lahoa vuosikymmenien kuluessa

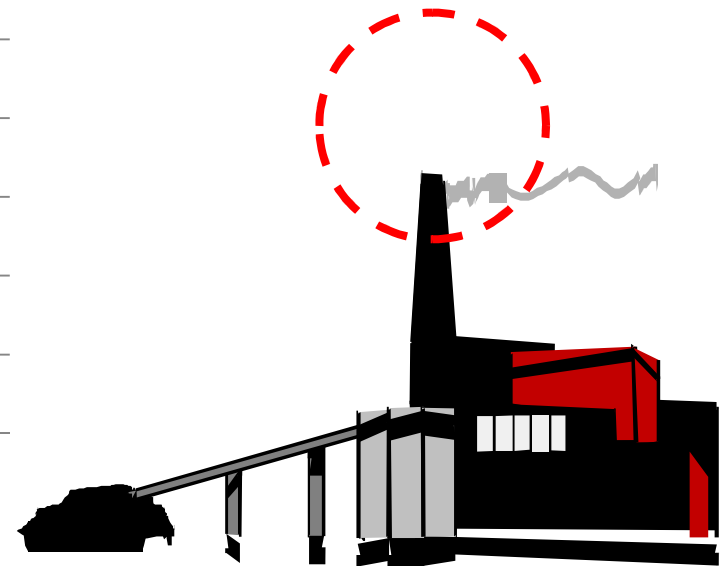
Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

Biopolttoaineiden CO₂-päästökerroin kasvaa kosteuden mukaan...

2010-luku



"Unohdettuja"
polttoaineita kuten liete
& kuori?



Kuva: VTT

Keski-Suomen Energiapäivä 2012
30.1.2012, Rantasipi Laajavuori, Jyväskylä

Aikatekijä.....NYT

Korvaamalla 1 energiayksikkö
metsäpolttoainetta
maakaasulla vähennämme
hetkellisesti päästöjä/MJ_{pa}
puoleen:

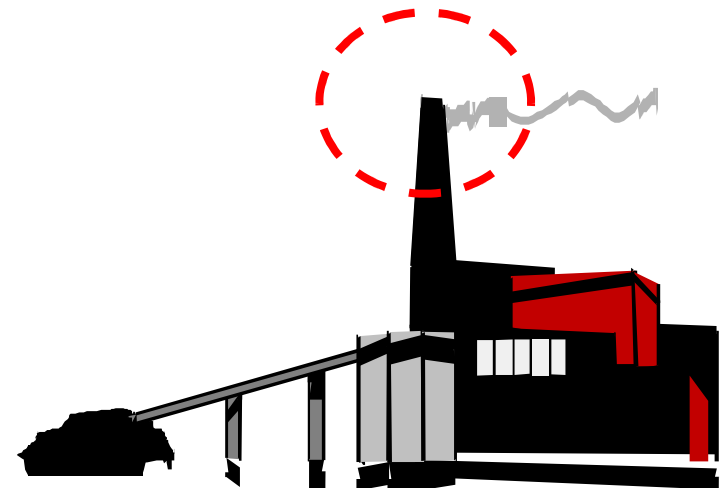
$$\frac{109,6-55,0}{109,6} \sim 50 \%$$

 Tilastokeskus
<http://tilastokeskus.fi/polttoaineluokitus>
POLTTOAINELUOKITUS 2010

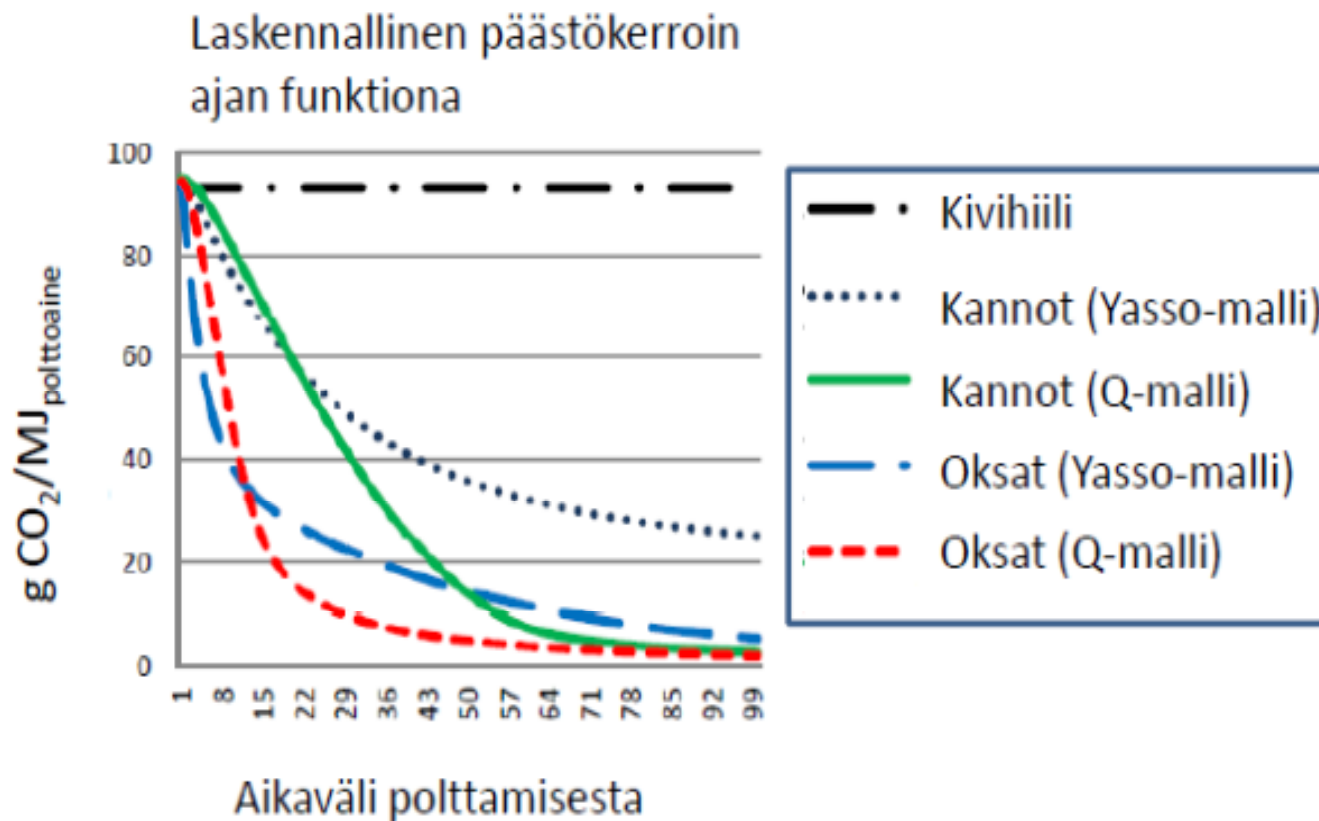
2010-luku

CO₂-päästökertoimet

Maakaasu	55,0 kg/MJ
Kivihiili	94,6 kg/MJ
Metsäpolttoaineet	109,6 kg/MJ <i>BIO</i>



Kuva: VTT



Lähde: Zetterberg & Chen 2011

Arvio metsätähteiden ja kivihiilen CO₂-päästökertoimista, valitusta tarkastelujaksosta riippuen

PÄÄSTÖ = muutos sitoutuneessa hiilimäärässä	Laskennallinen päästökerroin, g CO ₂ /MJ _{pa} , tarkastelujaksosta riippuen		
	0 vuotta	20 vuotta	100 vuotta
Oksat ja latvukset	110	17-31	2-6
Kannot	110	66-67	3-29
Kivihiili	95	95	95

Laskenta perustuu lähteeseen Zetterberg & Chen 2011, sovellettu tässä Suomen olosuhteisiin ja biopolttoaineiden oletuskosteuteen 50 %

UKKOSPILVIÄ TAIVAANRANNASSA?

- Eriolaisten näkökulmien esittäminen on ollut tutkijoiden työkenttä
- ”Tieteellinen” keskustelu on vielä pahasti kesken
- EU-päätäjät yhä kiinnostuneempia koska ilmastonmuutoksen torjunnalla on kiire ja näyttöjä pitää olla viimeistään 2020 mennessä
- Taustalla myös päästölupien maltillinen hinta ja energiatehokkuuden 20 % tavoite?

UKKOSPILVIÄ TAIVAANRANNASSA?

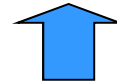
- Jos asetamme esim. vaatimuksia miten nopeasti hiili täytyy sitoutua takaisin samalle alueelle –_esim 10 v – niin on vaara, että esim. metsäpolttoaineet ei pidetä enää 100% uusiutuvina ja niiden käytöstä täytyy maksaa CO₂ – päästömaksuja!

Mitä seuraavaksi ?



**Aikatekijä & hiilivarastot – ilmastonmuutoksen
torjunnalla kiire!**

2010-luku



Fossiilinen diesel tuotantoketjussa ?

2000-luku



Päästö vai sidonta ensin?

1990-luku



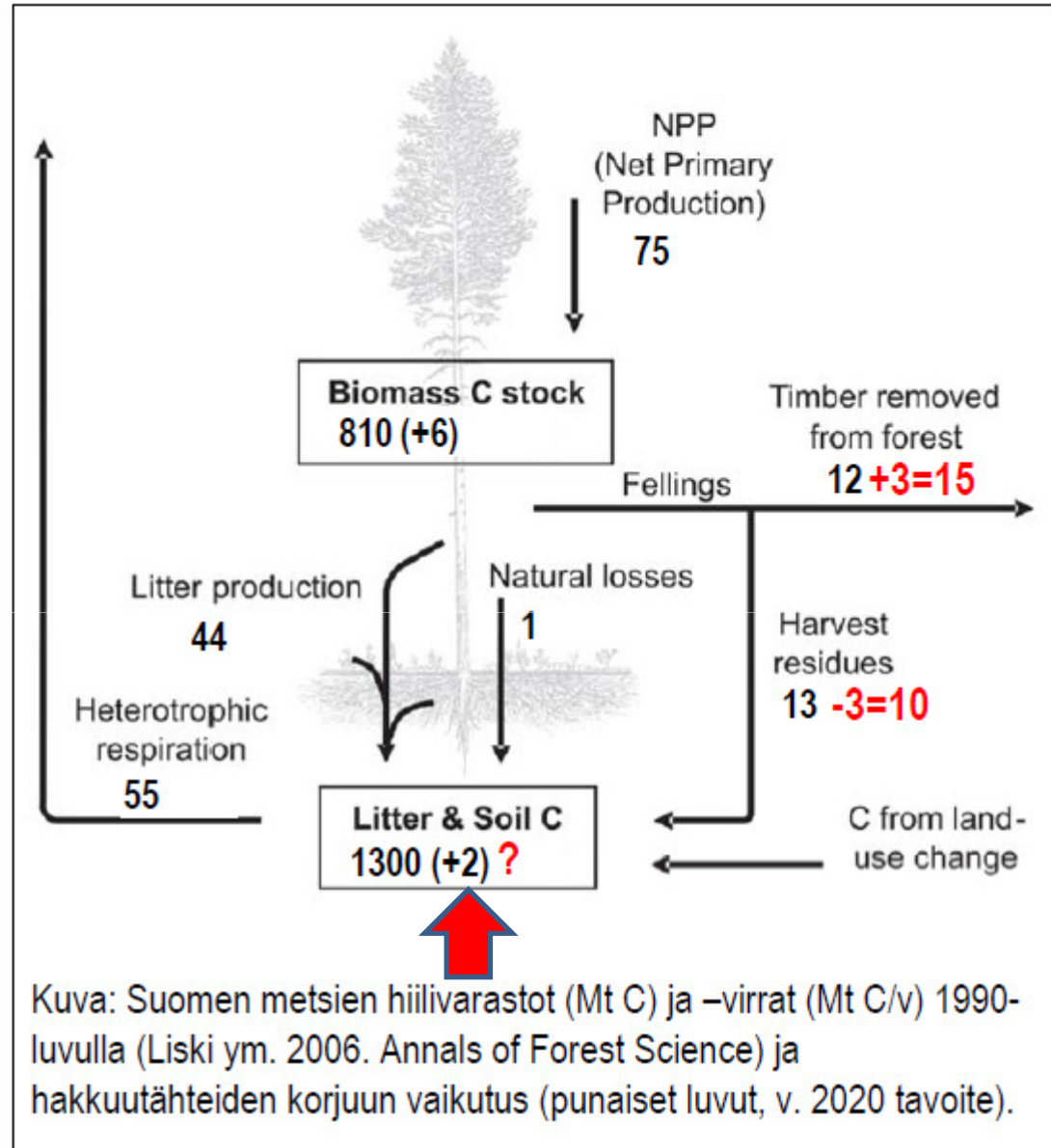
Bioenergia = ei CO₂-päästöjä !

1980-luku

...korvataan fossiiliset...100% päästövähennys!

Energiapuun korjuun vaikutus Suomen metsien hiilitalouteen

- Hakkuutähteitä (oksia, harvennuspuuta ja kantoja) korjataan pois metsistä entistä enemmän
- Maaperään tulevien hakkuutähteiden määrä pienenee
- Metsien hiilivarasto pienenee hiilimäärällä, joka poiskorjatuissa hakkuutähteissä olisi, jos ne olisi jätetty metsään
- Tavoite v. 2020, 13,5 Mm³ hakkuutähteitä, sisältää n. 3 Mt hiiltä



Kuva: Suomen metsien hiilivarastot (Mt C) ja -virrat (Mt C/v) 1990-luvulla (Liski ym. 2006. Annals of Forest Science) ja hakkuutähteiden korjuun vaikutus (punaiset luvut, v. 2020 tavoite).

Mitä seuraavaksi ?

-Kestävyysskriteerit vielä ”lausuntokierroksella”

Oma näkemys on, että

- Kokonaisvaltaisempi keskustelu toivottavaa

=>huolehditaan (bio)hiilivarastojen ylläpidosta esim. koko Keski-Suomen tai Suomen tasolla

- pitäisi rinnan laatia kestävyyskriteerejä myös biomassan muille käyttömuodoille kuin vain energiakäytölle (ruoka, rehu, raaka-aine...)