

HIILIMETSÄTALOUS OSANA TULEVAISUUDEN ILMASTORATKAISUJA

TP4 Metsäenergia- ja ainespuumarkkinoiden tulevaisuus hiilimetsätaloudessa

Eemeli Tsupari, Jussi Ikäheimo, Kirsikka Kiviranta

Ohjausryhmän kokous 8.10.2020



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

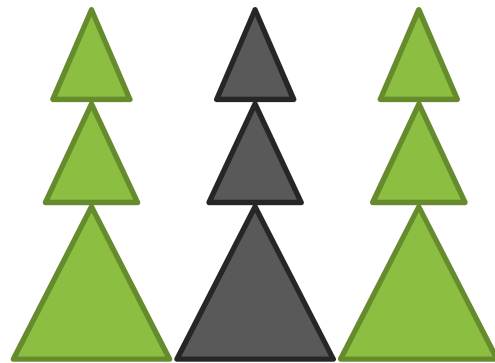
Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Hiilimetsätalouden vaikutus kaukolämpöjärjestelmässä

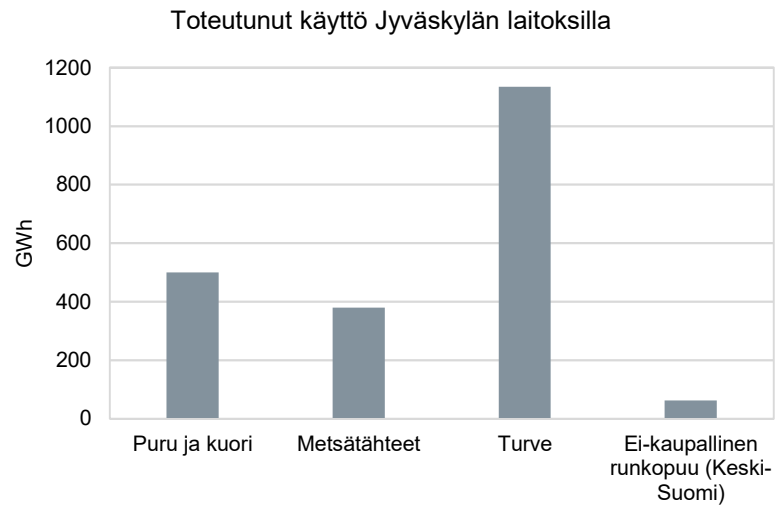
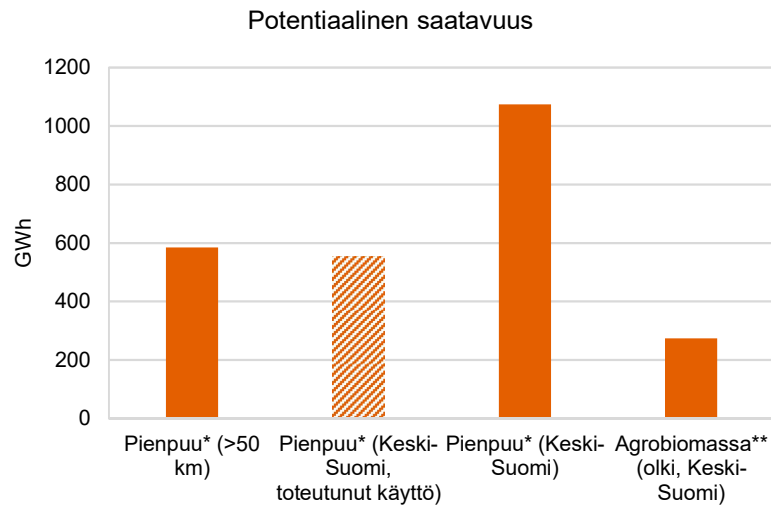
- Tarkastelimme metsäpolttoaineiden kysyntää ja kilpailukykyä Keski-Suomen alueella verrattain korkeilla päästöoikeuden hinnoilla
- Tarkastelimme myös kaukolämmön kustannuksia, mikäli kyseiset skenaariot toteutuisivat
- Vaihtoehtona metsäbiomassalle tarkastellaan lyhytkiertoista agrobiomassaa
- Kivihiihikielto astuu voimaan 2029





Polttoaineiden saatavuuspotentiaali ja hinnat

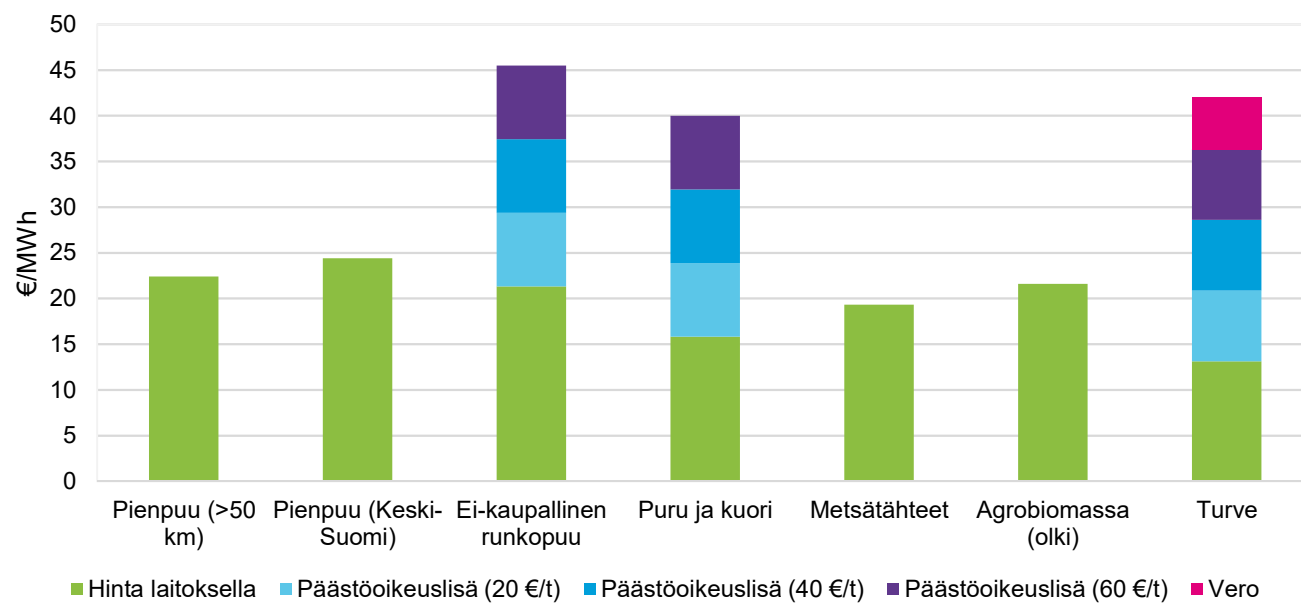
Polttoaineiden saatavuuspotentiaali

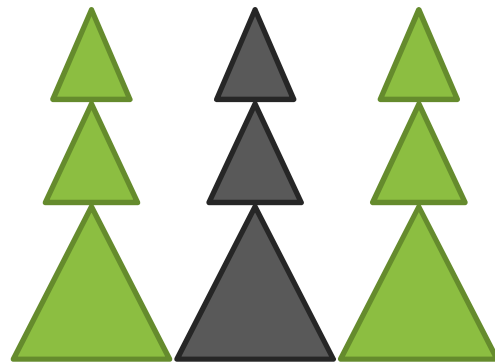


- * Nuoren metsän kunnostuksen ja harvennuksen pienpuu
- ** Max 5% kattilan polttoainekulutuksesta

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Polttoaineiden hinnat

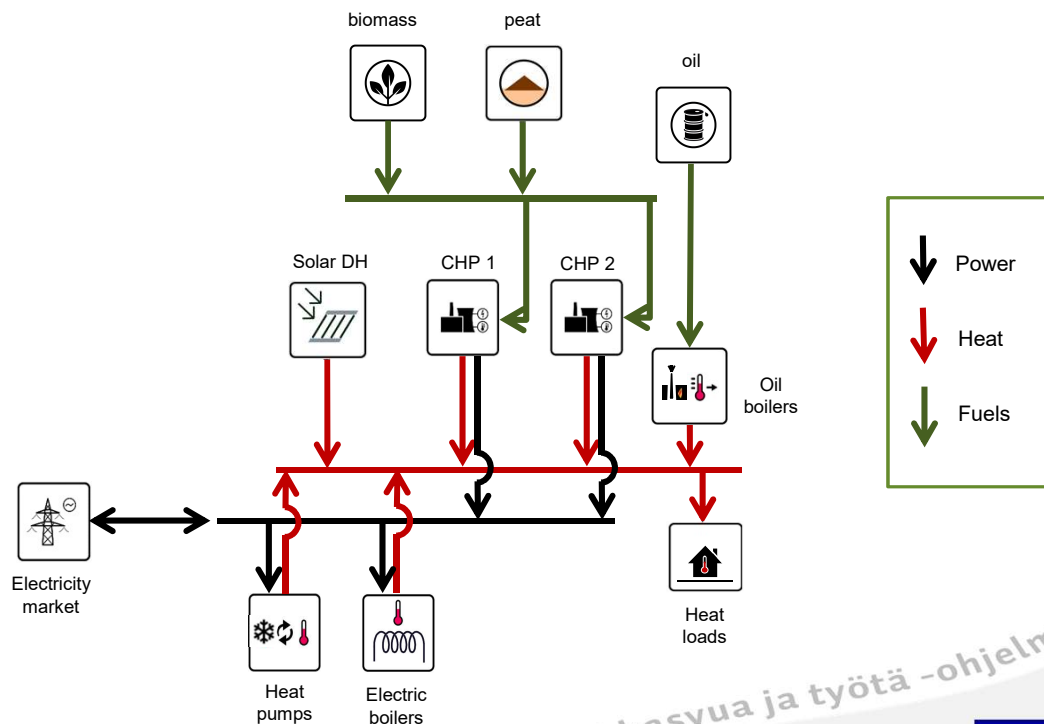




Laskentamenetelmät

Kaukolämpöjärjestelmän optimointimalli

- Backbone-mallialustalle* luotu optimointimalli, joka pyrkii minimoimaan kokonaiskustannukset sekä maksimoimaan sähkön myyntitulot
- Järjestelmään on mahdollista lisätä tuotantolaitoksia, jos se on kannattavaa



*) Helistö, N. *et al.*, Backbone—An Adaptable Energy Systems Modelling Framework, *Energies*, vol. 12, no. 17, p. 3388, Sep. 2019, <https://doi.org/10.3390/en12173388>

Skenaariot

- Turvekielto-skenaariossa oletettu, että laitokset pystyvät toimimaan ilman turvetta

Skenaario	Biohiilen päästöoikeus €/t	Hiilen päästöoikeus €/t	Turve
Turverajoitus	0–60	20–60	Min. 20 % pa
Turvekielto	0–60	20–60	N/A

Uudet laitostyypit

- Potentiaaleja ei tässä ole tarkemmin tutkittu ja lämpöpumppuja voi olla muitakin tyyppejä

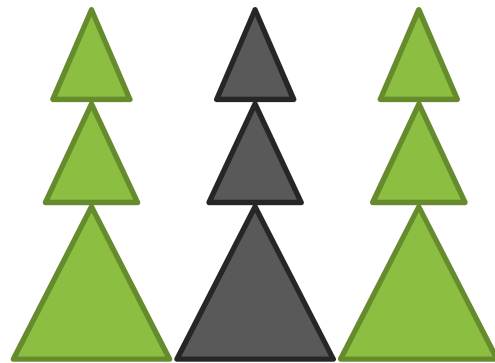
	Investointi- kustannus €/kWth	Maksimi- kapasiteetti MW
Lämpöpumput – hukkalämpö	800	15
Sähkökattilat	90	50
Aurinkolämpö	836	30

Turpeen valmistevero

- Turpeen valmisteveroksi oletettu 5.7 €/MWh
- Laskettu myös nykyisen veron tapaus
- Veromuutoksen vaikutus polttoaineiden käytölle on pieni (turpeen käyttö putoaa hieman joissain tapauksissa)

	Nykyinen vero €/MWh	Korkea vero €/MWh
Turve	3	5.7

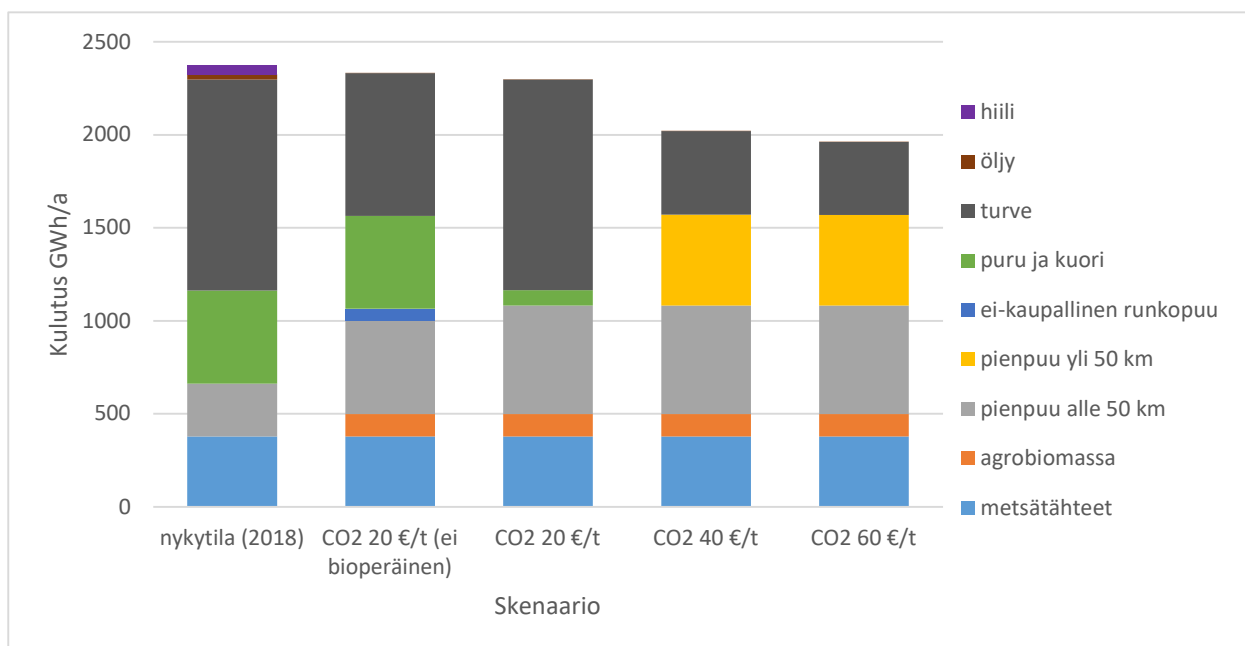




Tulokset

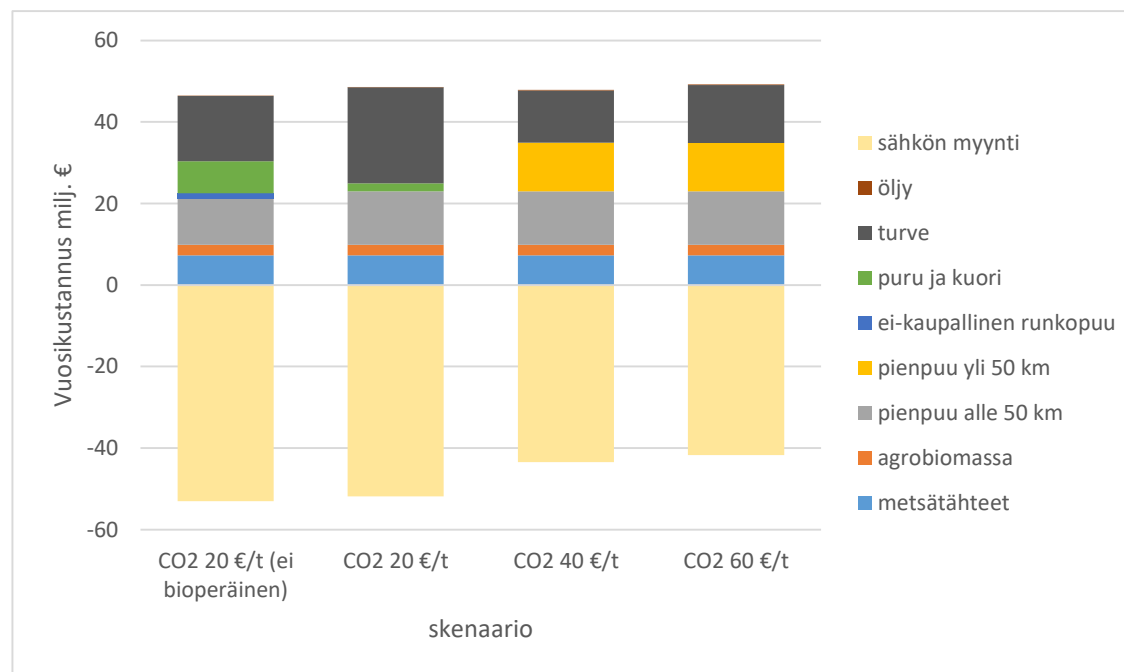
Polttoaineiden käyttö (turverajoite min 20 %)

- 20 €/t bioperäiselle hiilidioksidille johtaa purun ja kuoren käytön romahdukseen, korvautuu turpeella
- Tasolla 40 €/t CO₂ turpeen käyttö putoaa minimirajalleen, pienpuuta haetaan yhä kauempaa



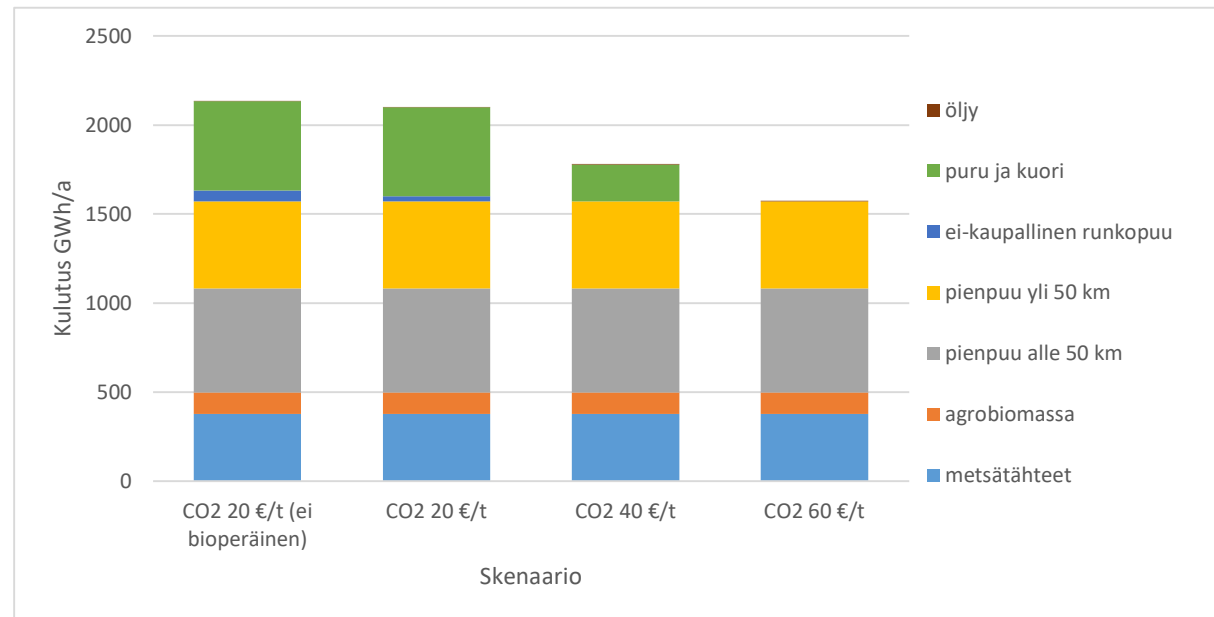
Polttoaine- ja päästökustannukset (turverajoite)

- Päästöoikeuden hinnan kasvaessa kustannuksia kasvattaa pienpuun käytön lisääntyminen
- Turve kallistuu mutta myös käyttö vähenee
- Päästöoikeuden hinnan noustessa tasolle 60 €/t kustannukset nousevat n. 12 milj. €/a (n. 12 €/MWh_{KL})



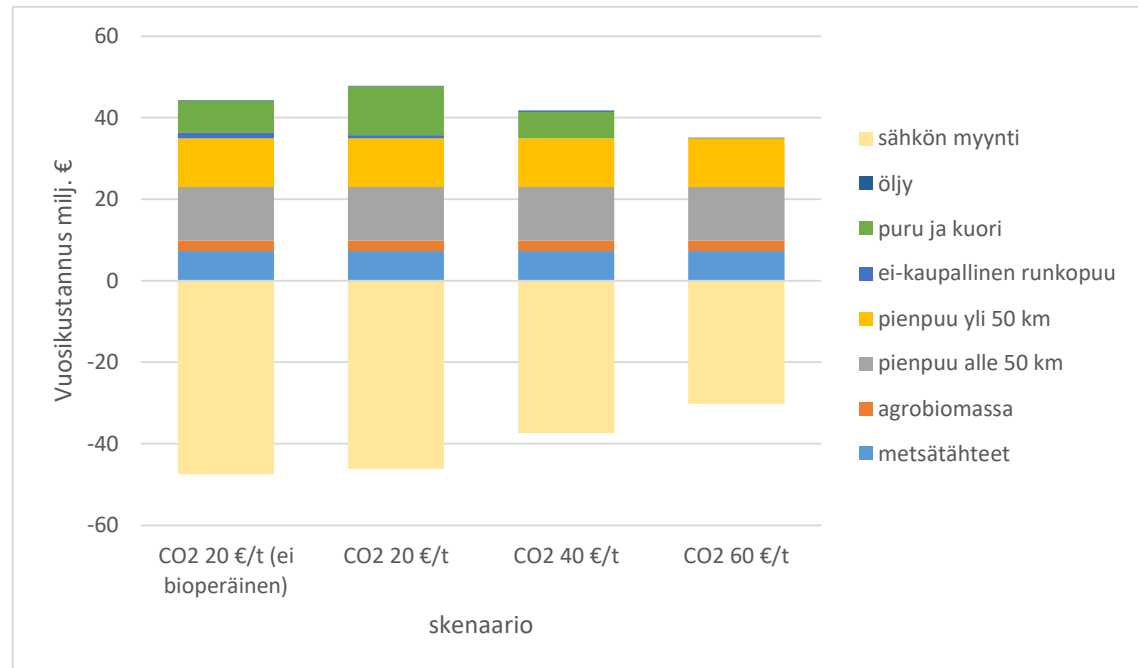
Polttoaineiden käyttö (turvekielto)

- Turve korvautuu pienpuulla, jota käytetään maksimimäärä
- Päästöoikeuden hinnan noustessa purun ja kuoren, samoin kuin ei-kaupallisen runkopuun, käyttö vähenee



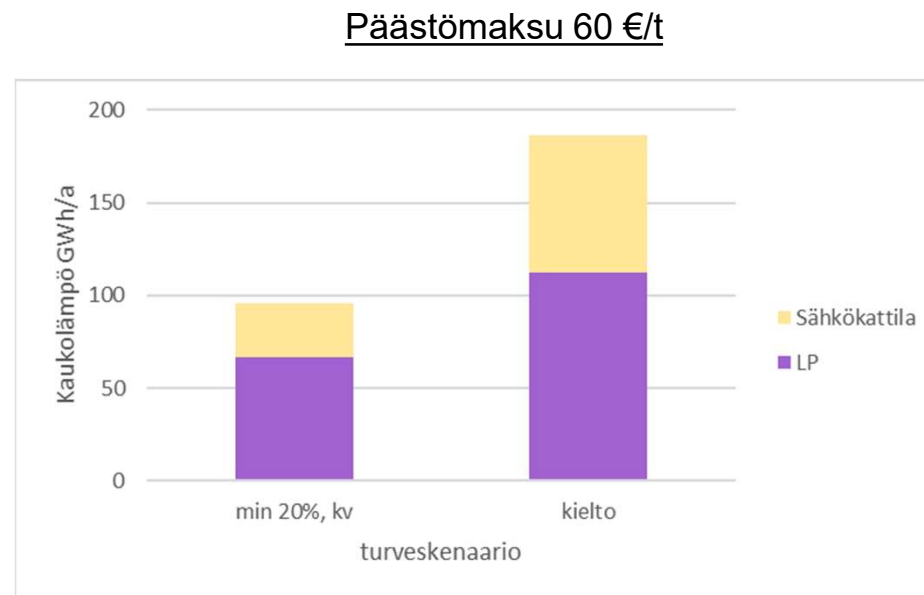
Polttoaine- ja päästökustannukset (turvekielto)

- Purun ja kuoren kustannukset muuttuvat päästöoikeuden hinnan mukana
- Sähkön myyntitulot vähenevät
- Päästöoikeuden hinnan noustessa tasolle 60 €/t kustannukset nousevat n. 8 milj. €/a



Uudet lämmöntuotantotavat

- Päästöoikeuden hinnan noustessa sähkön kilpailukyky paranee
- Lämpöpumppu (LP) ja sähkökattila aktivoituvat noin tasolla 40 €/t CO₂
 - Turvekiellolla myös lisäävä vaikutus
- Kysyntää LP:lle voisi olla hieman enemmänkin kuin oletettu potentiaali
- Aurinkolämpö ei aktivoidu



Yhteenveto

- Päästöoikeuden noustessa
 - Turpeen sekä purun ja kuoren käyttö putoaa minimitasolleen
 - Nuoren metsän harvennuksen ja kunnostuksen pienpuun käyttö nousee
 - Myös lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden osuus lämmöstä nousee merkittäväksi yli 40 €/t CO₂ tasolla
- Turpeen käyttö voi myös kasvaa, kun päästöoikeuden hinnan seurauksena joidenkin biomassajakeiden hinta nousee