

Näkökulmia ilmastotoimien kustannus- vaikuttavuuteen

Lasse Aro

Maankäyttösektori kuntien
ilmastotyössä: hiilinielujen mittaaminen
ja kustannusvaikuttavuus -webinaari

Hiilineutraali-webinaarisarja, 10.9.2024



Esityksen sisältö

- Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteistä ja niiden vaikutusten suuruusluokasta
- Kustannusvaikuttavuuden arvioinnista
- Kustannusvaikuttavuus: muutama esimerkki
- Huomioita edellisiin



Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet

Keino	Toimenpiteen pinta-ala (kha/v)	Toimenpiteen vaikutukseen tarvittava aika	Hiiltä pois ilmacehstä/ päästövähennys 2035 (Mt CO ₂ ekv./v)
Turvemaapelot	4 ■	●	0,91
Kosteikot	5,8 ■	●	0,24
Metsitys	6 ■	●	0,19
Suojelualueet	6 ■	●	0,17
Metsäkato	6,5 ■	●	1,27
Kangasmaaperä	15 ■	●	0,22
Taimikonhoito	30 ■	●	0,31
Typpilannoitus	50 ■	●	0,62
Turvemaametsien maaperä	75 ■	●	2,40
Tuhkalannoitus	76,7 ■	●	1,2
Kivennäismaapelot	1000 ■	●	0,69
Puutuotteet	22 000 ■	*	1,50
Lahopuu	22 000 ■	●	1,26

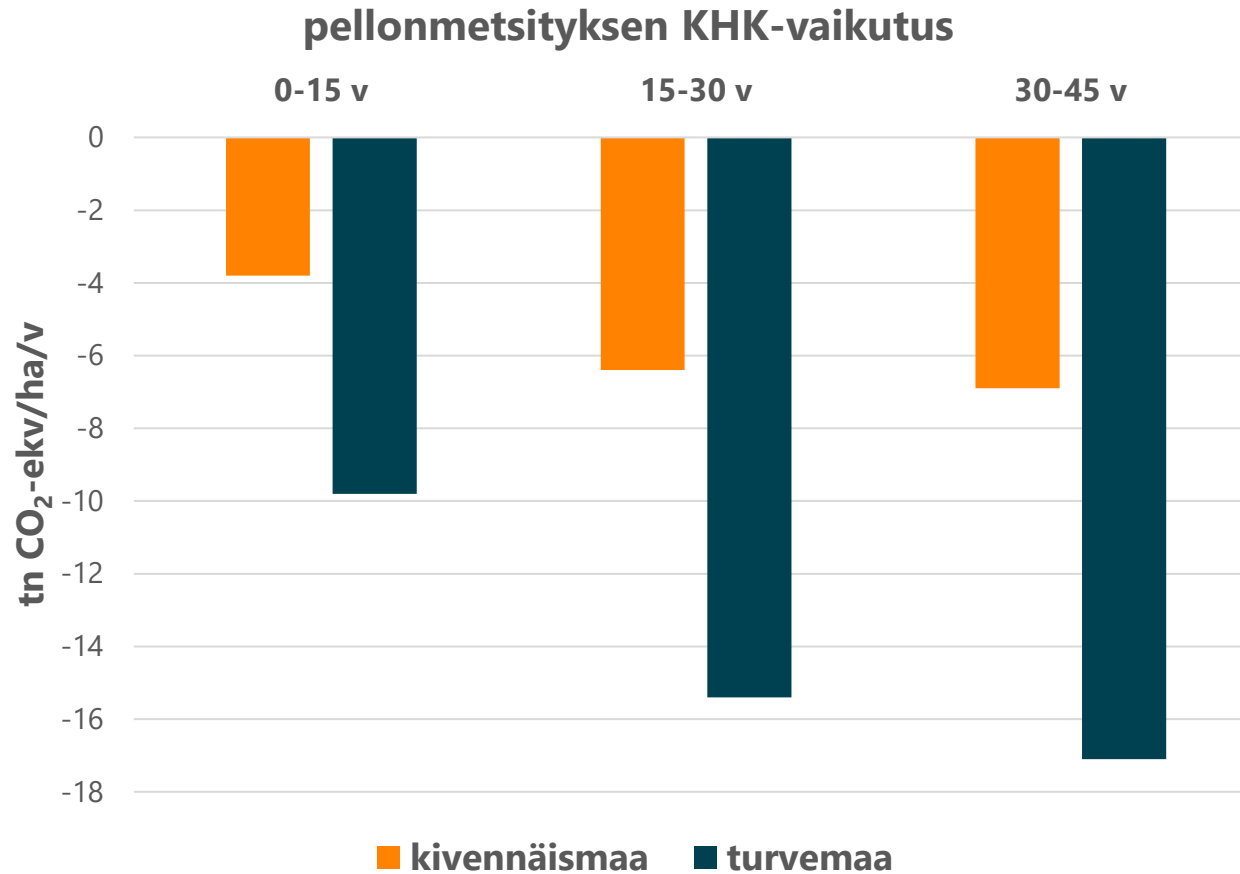
*Puutuotteiden päästövähennyksen toteutumiseen vaikuttaa globaali kysyntä.

● Nopea vaikutus ● Hidas vaikutus

Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden potentiaalinen kasvihuonekaasupäästövaikutus (Mt CO₂ ekv.) vuonna 2035. Toimenpiteen pinta-ala kuvaa karkeasti pinta-alaa, jolla keskimäärin toimintaa tulisi muuttaa vuosittain, jotta sinisillä pylväillä kuvatut päästövähennykset voidaan saavuttaa vuoteen 2035 mennessä.

Lähde: Lehtonen ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2021. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 121 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-275-9>

Metsityksen aiheuttama muutos kasvihuonekaasujen päästöihin 15 vuoden aikajaksoilla maatalouskäyttöön verrattuna



Kustannusvaikuttavuuden arvioinnista

- muutama esimerkki ilmastotoimien vertailuun
- yleistetyt päästövähennyskertoimet tai hiilivaraston muutos ja arvio kustannuksista
 - maankäyttösektorin toimien ilmastovaikutukset 15 vuodelle
 - kustannukset 15 vuodelle
 - joissakin toimissa vaikea arvioida kustannuksia edes karkeasti
- kustannusvaikuttavuus: vuotuinen hehtaarikustannus per vähennetty hiilitonni (€/t CO₂ekv/v)

Ilmastotoimien kustannusvaikuttavuus (15 vuotta)

Ilmastotoimi	Päästö- vähennys t CO ₂ e/ha/v	Kustannusarvio €/ha	Hehtaarikustannus/ vähennetty hiilitonni €/t CO ₂ e/v
Turvemaapeltojen hoito			
• nurmiviljelyn lopettaminen, tilalle luontainen kasvittuminen	9,8	0 – 2250	0 – 15 ⁽¹⁾
• yksivuotisten lajien viljelyn lopettaminen, tilalle luontainen kasvittuminen	19,6	0 – 2250	0 – 8 ⁽¹⁾
• kosteikkoviljely yksivuotisten kasvilajien viljelyn sijaan	32,3	17 250 – 25 500	36 – 53 ⁽²⁾
Kosteikkojen ennallistaminen			
• ojitettu ravinteikas suometsä	4,7	1000	14 ⁽³⁾
• turvetuotantoalue	9,4	1000 – 10 000	7 – 71 ⁽⁴⁾
Metsitys			
• pellot ja turvetuotantoalueet	3,8 – 9,8	450 – 5 600	4 – 98 ⁽⁵⁾

Ilmastotoimien kustannusvaikuttavuus (15 vuotta)

Ilmastotoimi	Päästö- vähennys t CO ₂ e/ha/v	Kustannusarvio €/ha	Hehtaarikustannus/ vähennetty hiilitonni €/t CO ₂ e/v
Metsäkadon välttäminen ; metsiä ei raivata esim. rakennus- tai viljelymaakäyttöön <ul style="list-style-type: none"> • kivennäismaan metsämaata ei raivata viljelymaaksi • turvemaan metsämaata ei raivata viljelymaaksi 	1,7	0 – ?	0 – ? ⁽⁶⁾
	24,9	0 – ?	0 – ? ⁽⁶⁾
Metsien typpilannoitus	3	1000	23 ⁽⁷⁾
Metsien tuhkalannoitus	2	450	15 ⁽⁸⁾

Ilmastotoimien kustannusvaikuttavuus: viitteet

1. päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 15, taulukko 4; kustannukset = vuosittaiset tulonmenetykset (katetuotto, ei tukia, Räsänen ym. 2023, taulukko 37)
2. päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 15, taulukko 4; kustannukset = välittömät kustannukset + vuosittainen ylläpito tai tulonmenetykset (ei tukia, Räsänen ym. 2023, taulukko 37)
3. päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 85, taulukko 26; kustannusarvio: Kareksela ym. 2021, s. 73
4. päästövähennys : Lehtonen ym. 2021, s. 85, taulukko 27; karkea kustannusarvio: Aro ym. 2023, s. 41
5. päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 12, taulukko 2 (pienin vähennys kivennäismaapellon metsityksestä, suurin turvemaapellon metsityksestä); kustannukset: edullisin vaihtoehto on suonpohjan tuhkalannoitus (450 €/ha, Takalampi 2024) ja metsitys hieskoivulla luontaisesti (Aro ym. 2023), kallein vaihtoehto on peltoheittojen metsittäminen (keskimäärin 5600 €/ha vuonna 2020, Haapaniemi 2020)
6. päästövähennys (vain CO₂): Statistics Finland 2024, luku 6.5.2.2 ja taulukko 4 liitteessä 6j; kustannukset: halvin vaihtoehto syntyy ilman kustannuksia kaavoituksen, maanomistajien ja toimijoiden yhteistyöllä, toisaalta maanhankinnan vaihtoehtokustannus voi olla korkeakin, mutta se on vaikeasti arvioitavissa
7. hiilen poistuma ilmakehästä: yhdellä kasvatuslannoituksella puuston kasvun lisäys noin 1,5–3 m³/ha/v arviolta 6–8 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017; kahdella lannoituksella saadaan kasvunlisäys 15 vuodelle; kustannukset: arviolta 500 €/ha/lannoituskerta
8. hiilen poistuma ilmakehästä: turvemailla tuhkalannoitus voi lisätä puuston kasvua pitkäkestoisesti 1–3 m³/ha/v 20–30 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017; kustannukset: arviolta 450 €/ha (Takalampi 2024; vuonna 2022 koko maan keskihinta terveyslannoitukselle (käytännössä suometsien tuhkalannoitus) oli 365 €/ha; Luke 2024. SVT

Näkökulmia kustannusvaikuttavuuteen

- kustannusvaikuttavuus
 - esimerkeissä yleistetyt päästövähennyskertoimet (tai hiilivaraston muutos) ja arvio kustannuksista
 - nyt vain 15 vuodelle, arvioitavissa myös pidemmälle ajanjaksolle
 - aikatekijän huomioon ottaminen (pysyvyys, vaikutuksen kesto)
 - realismi (lisäksi: vaikutukset – ja kustannukset +)
 - apuväline toimien valintaan/kohdistamiseen
 - erilaisista oletuksista, ks. esim. Laturi ym. 2022
- kunnan mahdollisuudet käyttää tarkempaa ja kohdennetumpaa laskentaa
 - ilmastovaikutus lasketaan kohteen todellisilla ominaisuuksilla
 - kustannukset tarkemman suunnittelun ja olosuhteiden perusteella

PTT raportteja
PTT reports
PTT rapporter

273

Laturi Jani, Aalto Laura, Horne Paula, Kinnunen Pekka, Kujala Päivi, Sen Tuuli

Kirjallisuutta

- Aro ym. 2023. Turvetuotannosta poistuvien alueiden jatkokäytön vaihtoehdot Suomessa sekä arvio niiden ympäristö- ja talousvaikutuksista. [Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 120/2023](#). 71 s.
- Haapaniemi 2020. [Kokemuksia pellonmetsityksestä](#). Metsänhoitoyhdistys Kihniö-Parkano.
- Hynynen ym. (toim.) 2017. METSÄ 150 – Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti. [Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017](#). 89 s.
- Kareksela ym. 2021. Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö- ja ilmastovaikutukset. [Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3b/2021](#). 101 s.
- Laturi, J., Aalto, L., Horne, P., Kinnunen, P., Kujala, P. & Sen, T. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kustannusvaikutusten arviointi. [PTT raportteja 273](#). 101 s.
- Lehtonen ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. [Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2021](#). 121 s.
- Räsänen ym. 2023. Euroopan unionin ennallistamisasetusehdotuksen luontotyyppi- ja turvemaatavoitteiden vaikutukset Suomessa. [Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 1/2023](#). 76 s.
- Sorvali ym. 2024. Alueellinen ilmastotyö maataloudessa. [Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2024](#). 56 s.



Kiitos!



luke.fi