

# Kasvualustojen talousvertailu metsätaimilla

Karri Uotila, Tutkija, Luke

Metsätaimitarhapäivät

21.1.2026



Euroopan unionin  
osarahoittama



Pohjois-Savon liitto



# Tausta ja tavoite

UDKAT-hankkeessa on selvitetty uusien kasvualustaratkaisujen ympäristö- (LCA) ja talousvaikutuksia (LCC). Tavoitteena on löytää kasvuturpeelle teknisesti kilpailukykyinen päästöiltään alhaisempi korvaava tai täydentävä materiaali.

Turpeessa ongelmallista on sen hidas uusiutuvuus: se sisältää maahan pitkäaikaisesti sitoutunutta hiiltä, josta suuri osa vapautuu melko lyhyellä aikajänteellä kasvualustakäytön jälkeen ilmakehään hiilidioksidiksi. Suon kuivattaminen ja muuttaminen turvetuotantoalueeksi alkaa myös vapauttamaan turvemaan hiilivarastoja verraten nopeasti hajoamisen seurauksena – eli kun varasto on kerran avattu, se tyhjenee itsestään kuin ilma puhjenneesta renkaasta.

Ominaisuuksien kannalta turvetta pidetään edelleen hyvänä kasvualustana metsätaimille.

(Huom. Esityksessä on kyse ennakkotuloksista, laskenta ei ole vielä täysin valmis)

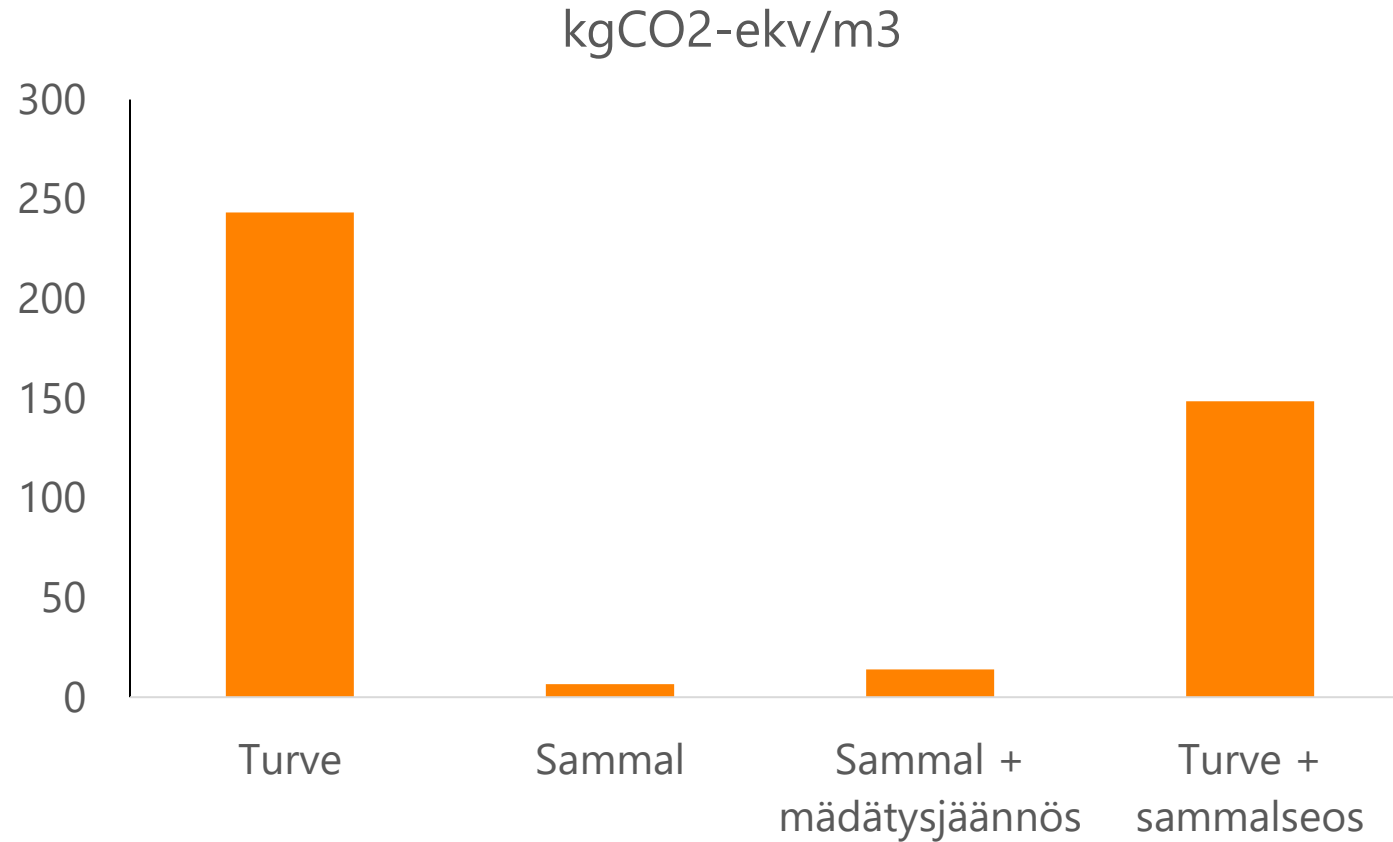


**Euroopan unionin  
osarahoittama**

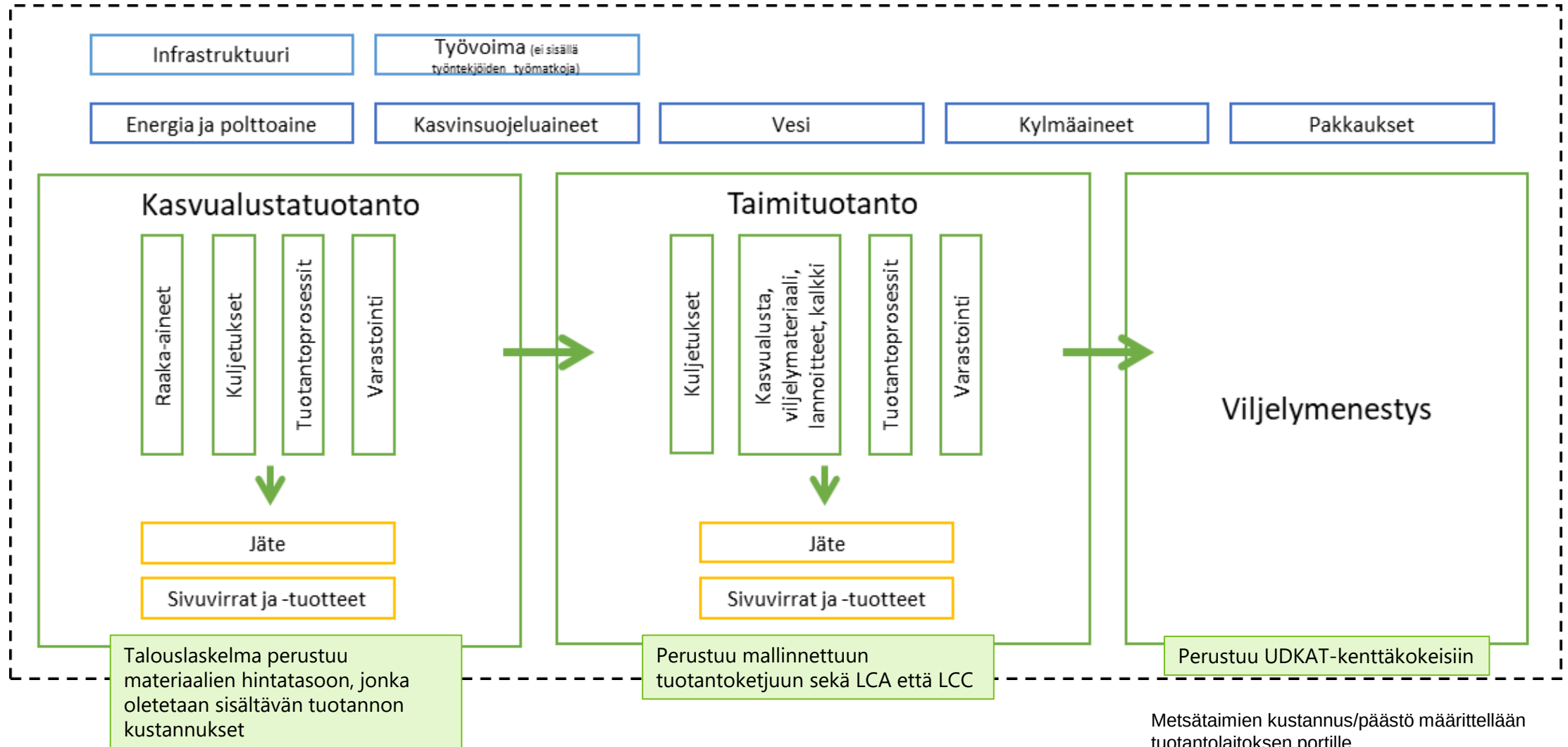


**Pohjois-Savon liitto**

# Ilmastovaikutukset (alustavia tuloksia)



# Tarkasteltu systeemi ja arvoketju



# Talouselaskelman kasvualustat

Vertailtu neljän kasvualustamateriaalin (turve, sammal, puukuitu, mädäte) eri yhdistelmiä.

Talouselaskelma tehty kuusen taimille.  
Kokeiden tuloksia esitetään myös männylle.

| Kasvualusta Selite |                                          | Kustannus,<br>€/m <sup>3</sup> |
|--------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>T6</b>          | metäturve (hidas), 100 %                 | 49                             |
| <b>T</b>           | metsäturve 100%                          | 49                             |
| <b>ST</b>          | sammal 60 %, turve 40 %                  | 75                             |
| <b>TP</b>          | B-turve 75 %, puukuitu 25 %              | 46                             |
| <b>TSP</b>         | C-turve 50 %, sammal 25 %, puukuitu 25 % | 63                             |
| <b>SM</b>          | sammal 75 %, tuoremädäte 25 %            | 86                             |
| <b>S</b>           | sammal 100 %                             | 115                            |

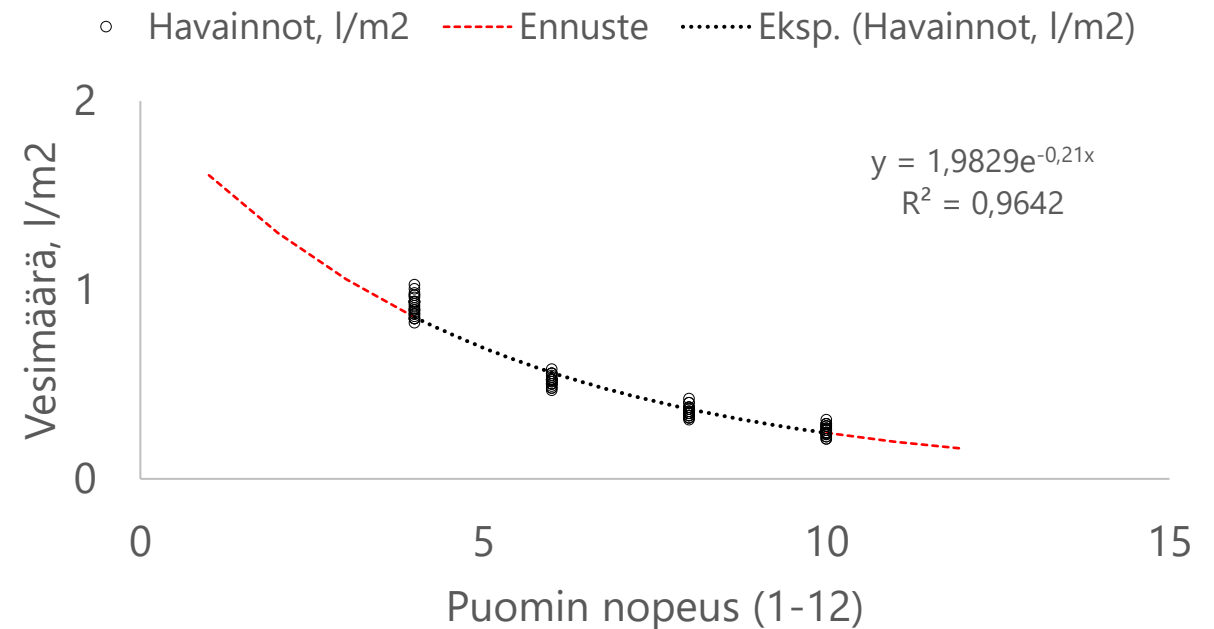
# Laskenta

Talouselaskenta taimituotannosta pohjautuu Suonenjoen tutkimustaimitarhalla kerättyyn kastelu-, lannoitus- ja kasvinsuojeludataan, materiaalien hintatietoihin, sekä asiantuntija-arvioihin muista laskentaparametreista.

Kasvatusvaiheen resurssitarvetta on seurattu Suonenjoen kasvatuskokeissa vuosina 2024 ja 2025.

Seurantamenetelmää kehitettiin vuodelle 2025 aiempien havaintojen pohjalta.

Vuoden 2025 datassa kasteluveden määrä ja työaika kirjattiin kastelukerroittain käsittelyittäin. Vuoden 2024 laskelmassa työaikaa ei kirjattu, vaan sille oletettiin kastelukertakohtainen 1 h 9 min työajanmenekki kasvihuonetta kohden. Myös kasteluveden määrän seurannassa oli eroja, joilla pyrittiin tarkentamaan käsittelyjen välisiä eroja.



Havainnekuva Suonenjoen kastelupuomin toiminnasta astiakokeessa.

# Kasvatuksen kasteluveden kulutus

Vedenkulutuksessa vain vähäisiä eroja, eikä selkeää yhtenäisyyttä taimilajien välillä.

Menetelmät pohjautuvat pitkälti turpeesta saatuihin kokemuksiin, ja kasvualustakohtaisissa kasvatusohjelmissa voi olla vielä tehostamisvaraa.

Kokemusten karttuessa ja kasvatusohjelmien tarkentuessa on mahdollista, että eri kasvualustojen välille muodostuisi suurempia eroja.

T = turve, S = sammal, P = puukuitu, M = mädäte

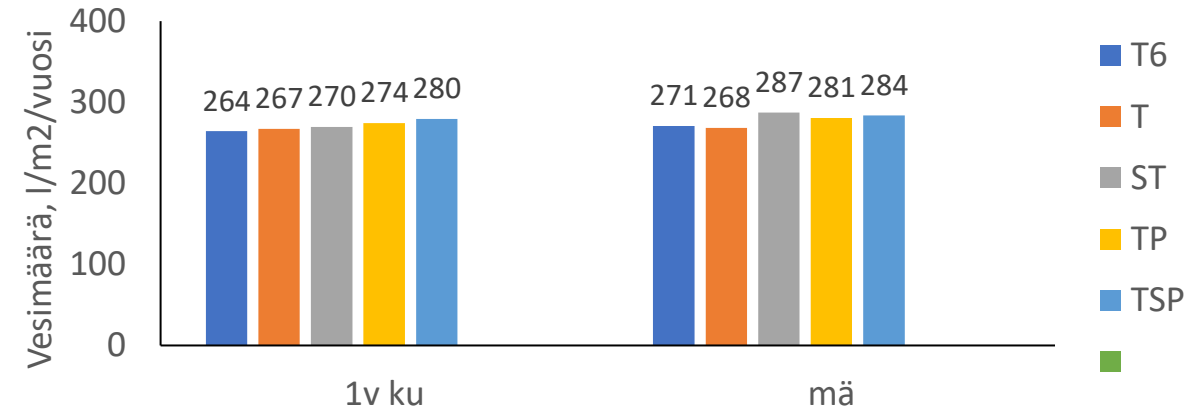


**Euroopan unionin  
osarahoittama**

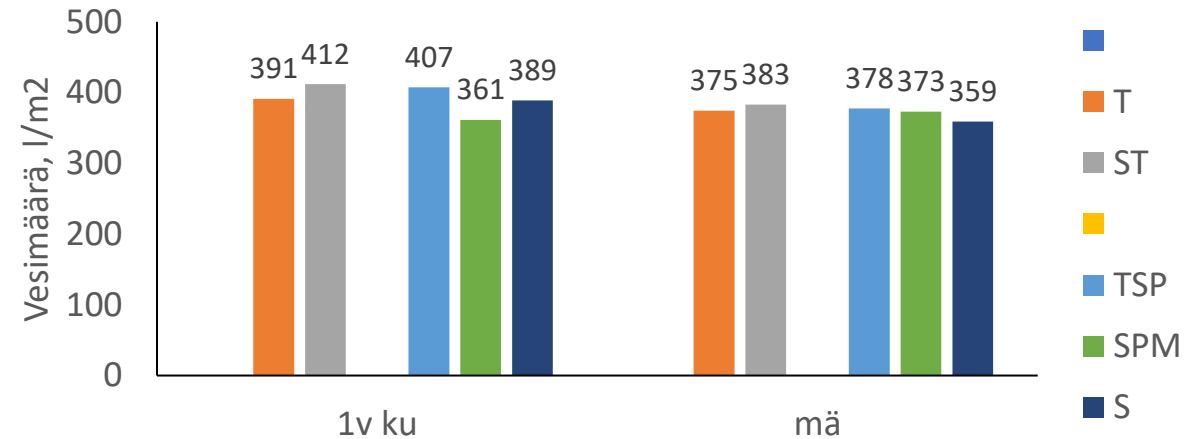


**Pohjois-Savon liitto**

**2025**



**2024**





# Kasvatuksen työajanmenekki

Työaika kului enemmän puukuitua sisältäviin kasvualustoihin (TP, TSP) 2025 kasvatuksessa.

Eroa selittää TSP- ja TP-alustan suurempi lannoitustarve ja TP-alustan työläämpi kitkeminen.

Veden kulutus ja työajanmenekki on vain yhden tuotantoerän mittausta, joten erojen merkitsevyyttä ei voi arvioida. Talouslaskelmissa on käytetty tarkalleen näitä koekasvatuksista saatuja tuloksia.

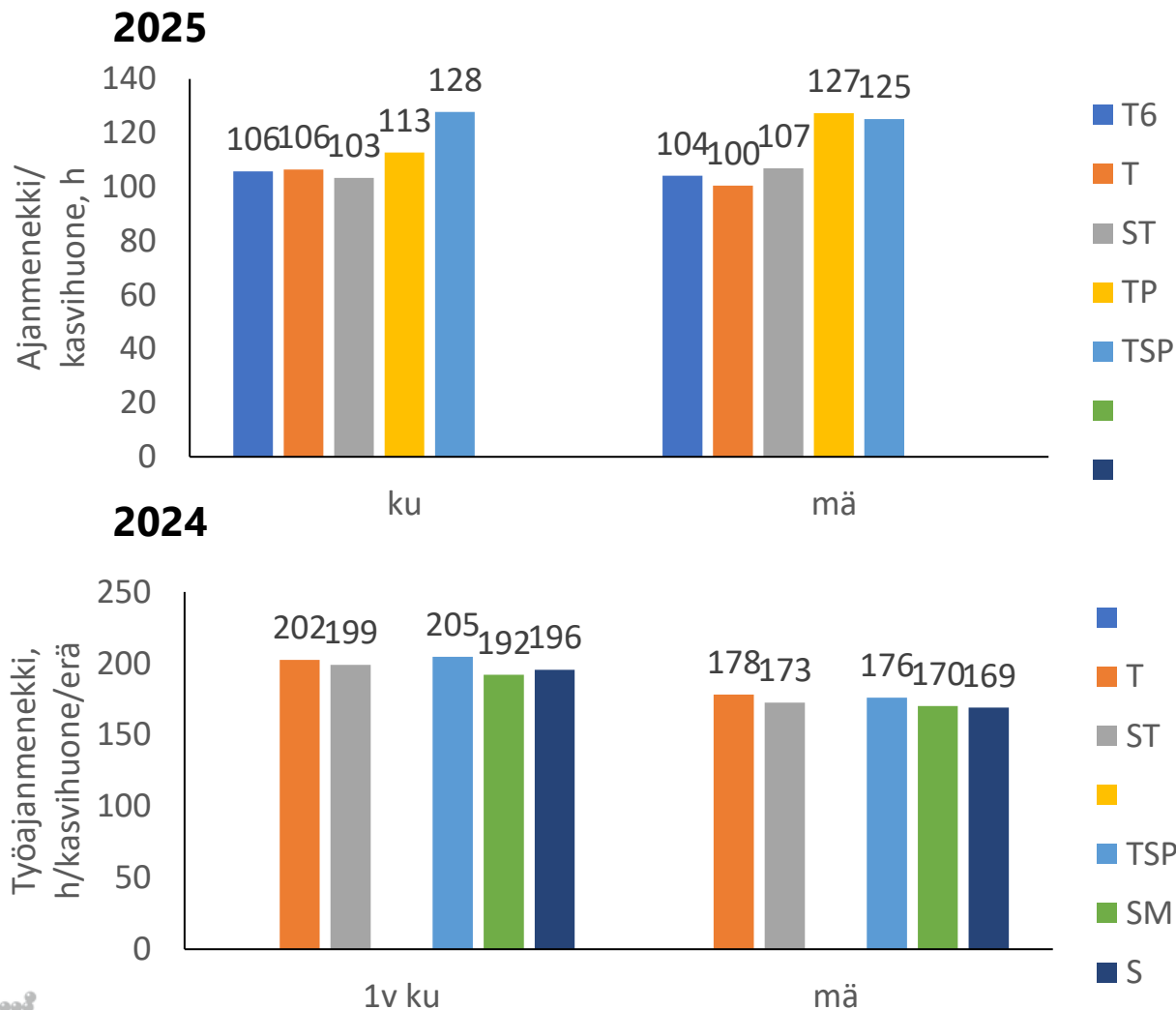
T = turve, S = sammal, P = puukuitu, M = mädäte



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Pohjois-Savon liitto**





# Taimisaanto

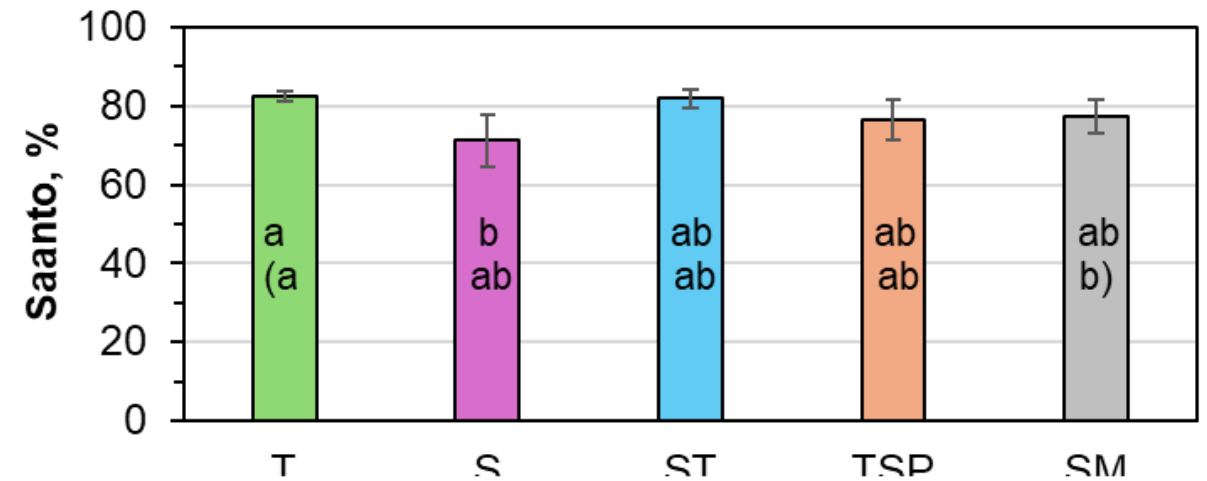
Taimisaanto vaihteli 2024 kuusen kasvatuksessa. Alhaisin saanto sammalessa ja korkein turpeessa.

Havaitut erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä (joskin ns. post-hoc testissä T ja S alustoilla on ero).

Keskiarvoja on käytetty sellaisenaan talouslaskelmissa.

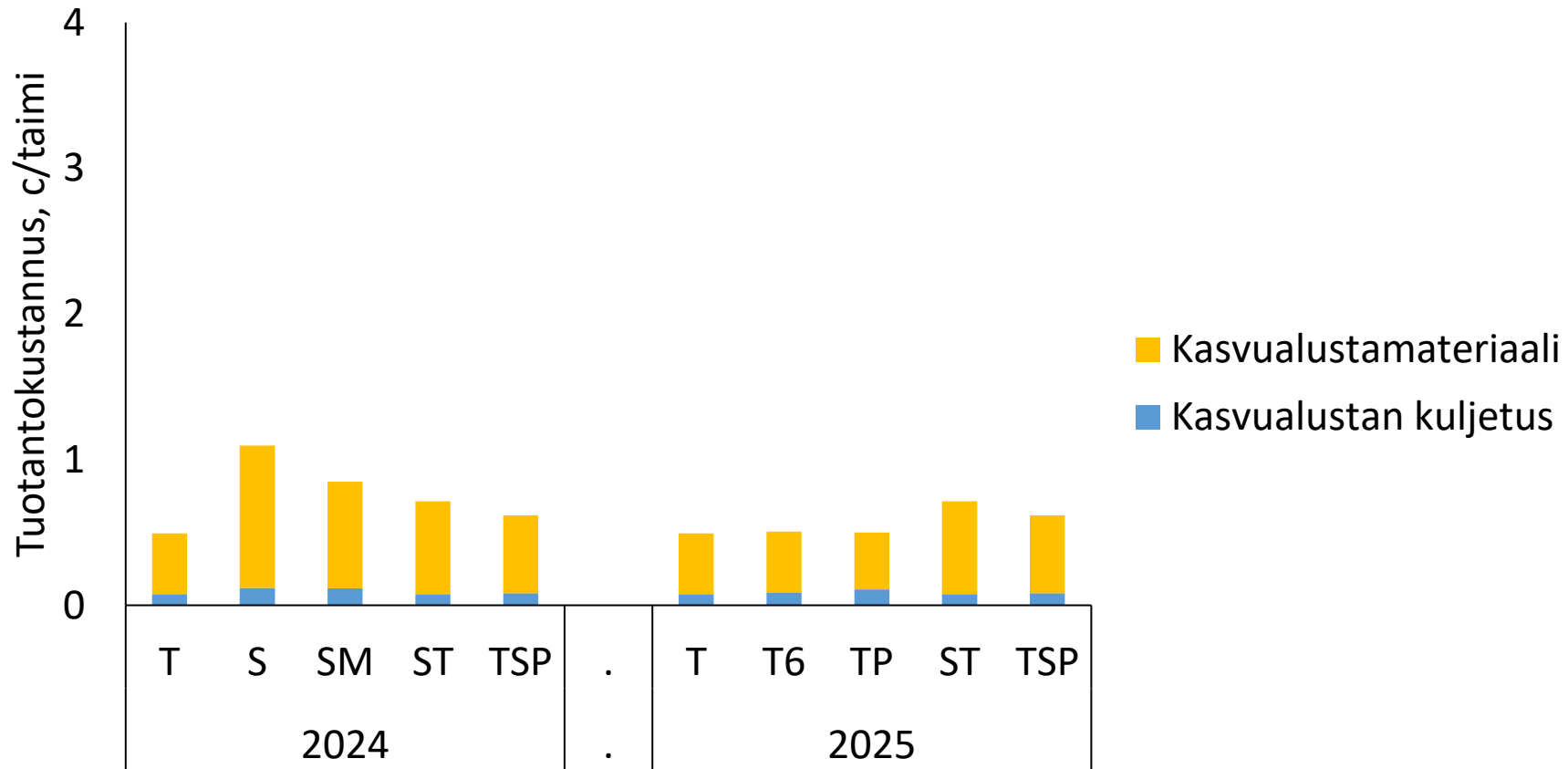
Vuoden 2025 tulokset eivät ole saatavilla vielä talouslaskelmaan.

Kuusi 1 v Saanto 2024; Kruskal-Wallis  
 $p=0,604$  (Median test  $p=0,736$ )

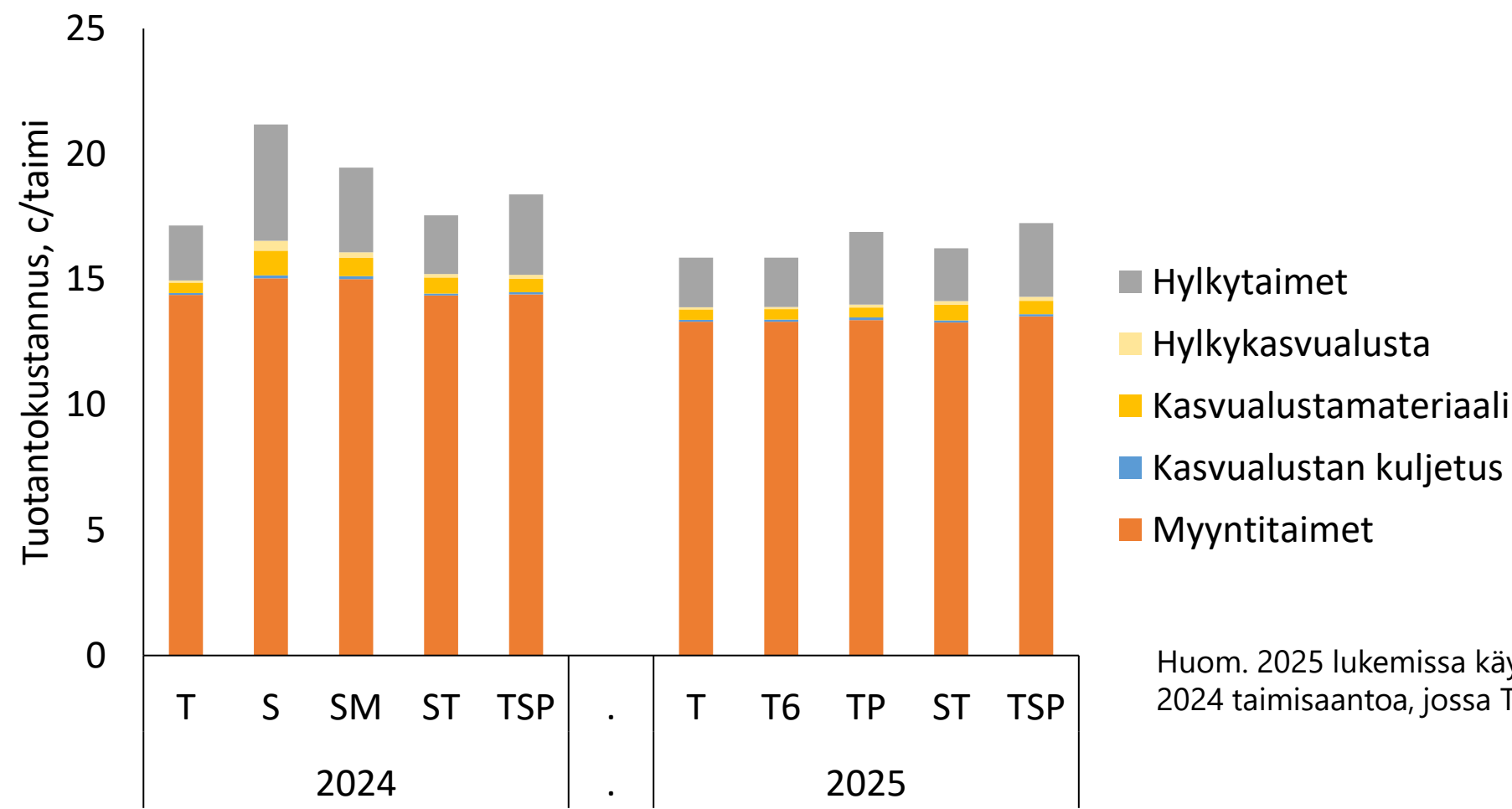


# Talousanalyysi: kuljetus ja kasvualustamateriaali

Huom. kuvaajan skaala on rajoitettu 4 snt/taimi, että käsittelyt erottuvat toisistaan.



# Talousanalyysi: Kustannus kokeiden taimisaannolla



Huom. 2025 lukemissa käytetty 2024 taimisaantoa, jossa TP = TSP.

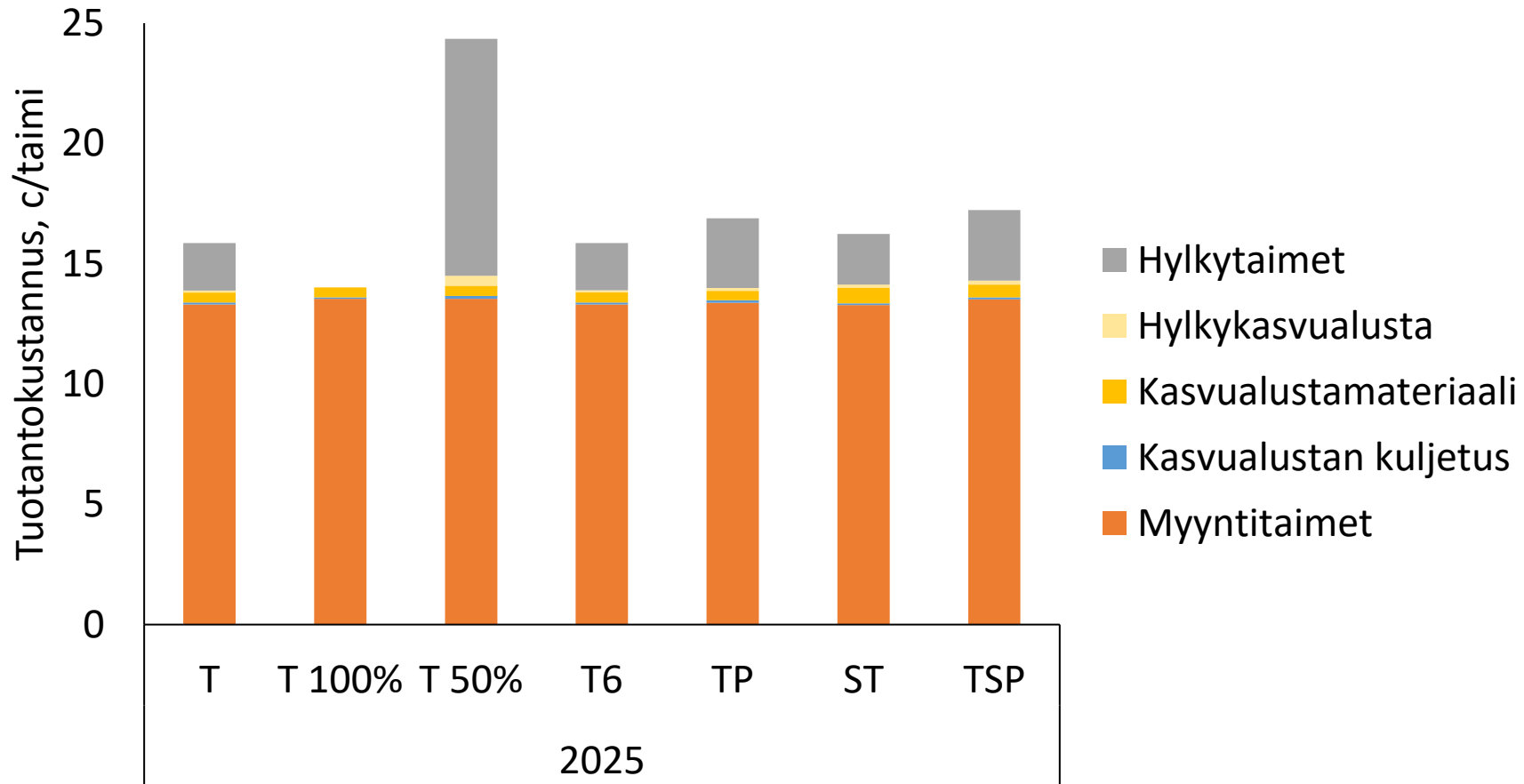


**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Pohjois-Savon liitto**

# Herkkyysanalyysi taimisaannolle turvealustassa (50, 83 ja 100 %)



# Yhteenveto

Koekasvatuksissa mitatut kasvatusvaiheen kustannustekijät (veden, lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden määrä ja työajanmenekki) aiheuttivat vain vähäisiä kustannuseroja eri kasvualustojen välillä.

Tuotantoketjun kasvualustakohtainen optimointi voi olla koekasvatuksissa vielä vähäistä.

Kylvö- ja lajitteluvaiheen kustannuksiin vaikuttavat tekijät arveltiin vähäisiksi. Ongelmia aiheutti lähinnä vuoden 2024 sammalalusta, jolle oletettiin kylvössä lisääjanmenekki.

Kasvualustamateriaaleissa ja kuljetuskustannuksissa oli huomattavia suhteellisia eroja, mutta niiden osuus taimen kokonaiskustannuksesta on vähäinen.

Taimisaanto vaikutti huomattavasti taimen kokonaiskustannukseen ja kasvatuskokeissa havaitut saannot aiheuttivat huomattavia kustannusvaikutuksia kasvualustojen välille.

- Toisaalta taimisaannon vaihtelu oli suurta eivätkä tulokset olleet merkitseviä. Lisähavaintoja tarvitaan taimisaantoerojen varmistamiseksi. Ensimmäisiä lisähavaintoja on saatavilla 2025 koekasvatuksista.

# Johtopäätökset

Tulokset ovat vielä keskeneräisiä ja johtopäätökset jäävät vielä heppoisiksi.

- Keskeinen tekijä kustannusten kannalta on kuitenkin taimisaanto. Laadukas kasvualusta voi olla huomattavasti kalliimpi, jos sillä on myönteinen vaikutus taimisaantoon (tai selviytymiseen kentällä). Ja toisinpäin, edullinen taimialusta ei ole kustannustehokas, jos taimisaanto jää heikoksi.
- Muiden taimituotannon kustannusten osalta kasvualustoilla ei ole havaittu kovinkaan suuria vaikutuksia taimen kokonaiskustannukseen.

Valitettavasti elinkaarivaikutuksen merkitystä ei ole ennätetty tarkastella perusteellisesti. Hyvin alustavan tarkastelun perusteella turvepohjaisen kasvualustan haitallinen ilmastovaikutus on metsätaimilla melko alhainen.

Päästö n. 250 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ja kuutiossa n. 12 000 paakkua -> 0,02 kg CO<sub>2</sub>/paakku

Päästökaupan arvo n. 5,3 snt/ CO<sub>2</sub> kg -> **0,1 snt/paakku**

Tämä tarkoittaa, että metsänuudistamisessa päästövaikutus turvepaakulla olisi n. 40 kg CO<sub>2</sub>/ha ja sen taloudellinen arvo n. 2 €/ha.

40 kg, 300 km ajo polttomoottoriautolla  
2600-6600 kg CO<sub>2</sub>/ha/v, varhaisperkauksen  
jälkeisen kesän hiilivelka (taimiCO<sub>2</sub>)

# Kiitos!

**Lisätietoja**  
**[karri.uotila@luke.fi](mailto:karri.uotila@luke.fi)**



luke.fi