Kuva: Luke/Kati Rikala

Yleisölle avoin tutustumispäivä pidettiin Lantonsuon turvetuotantoalueen koekentällä, Lapinlahdella 9.9.2026.

Esittelyssä oli turvetuotantoalueen jälkikäytön erilaisia vaihtoehtoja mm. lyhytkiertoviljelyn kasvillisuusruutuja, aurinkopaneelirakenteita ja niiden aluskasvillisuutta.

Lisäksi esiteltiin alustavia tuloksia jälkikäytön ilmastovaikutuksista ja aurinkopaneelin sähköntuoton kannattavuudesta sekä demonstroitiin kasvihuonekaasumittauksen tekoa aidoilla kaasunmittauslaitteilla.

Luke LUONNONVARAKESKUS

Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

Kuituhamppuruudut

Neljä kerrannetta, ruutu 6x6 m, josta koealaa 4x4 m
Kuivasato 2026: ei biohiilikäsittelyssä 2044 kg/ha ja biohiilikäsittelyssä 1691 kg/ha, ei tilastollisesti merkitsevää eroa käsittelyissä

Vuosi 2025
Kylvömäärä: 40 kg/ha
Lannoitus: 550 kg/ha Hevi 1
Kalkitus: 20 tn /ha
Biohiili: lisätty 100 m^3/ha toiseen puoliskoon ruutua

Vuosi 2026
Kylvömäärä: 185 kg/ha (n. 4,6 x siemenen huonon itävyyden vuoksi)
Lannoitus: 750 kg/ha Hevi 1 (korjasi P ja K puutetta, kustannuksia ei huomioitu)

Kuituhamppukasvusto vuonna 2026. Hamppu kylvettiin joka vuosi uudelleen.

Luke LUONNONVARAKESKUS
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Ruokohelpiruudut

Neljä kerrannetta, ruutu 6x6 m, josta koealaa 4x4 m
Kuivasato 2026: ei biohiilikäsittelyssä 2765 kg/ha ja biohiilikäsittelyssä 2584 kg/ha, ei tilastollisesti merkitsevää eroa käsittelyissä

Vuosi 2025
Kylvömäärä: 16 kg/ha
Lannoitus: 550 kg/ha Hevi 1
Kalkitus: 20 tn /ha
Biohiili: lisätty 100 m^3/ha toiseen puoliskoon ruutua

Vuosi 2026
Ei uusintakylvöä
Lannoitus: 750 kg/ha Hevi 1
(korjasi P ja K puutetta, kustannuksia ei huomioitu)

Ruokohelpikasvusto vuonna 2026

Luke LUONNONVARAKESKUS
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Kontrolliruutu

Neljä kerrannetta, Ruutu 6x6 m, josta koealaa 4x4 m

Vuosi 2025
Luontainen kasvillisuus, ei kylvöjä
Biohiili 100 m^3/ha lisättiin toiseen puoliskoon ruutua
Lannoitteena tuhka Ecolan T4000, 3000 kg/ha

Vuosi 2026
Ei toimenpiteitä, ei sadonkorjuuta

Kontrolliruuduissa biohiili näkyy vielä tummempana kerroksena maan pinnalla. Biohiili kuvassa vasemmalla puoliskolla ruutua.

Luke LUONNONVARAKESKUS
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Siemenseokset:

Seos 1: valkoapila, jäykkänata, harakankello, nurmikohokki, päivänkakkara

Seos 2: rehuvirna, jäykkänata, puna-ailakki, särmäkuisma, ruusuruoho

Seos 3: valkoapila, jäykkänata

Kontrolli: ei kylvöä, luontainen kasvillisuus

- Kylvömäärä 14 kg/ha
- Ruudun koko 0,9 m x 5,76 m
- Lannoitteena kaikissa ruuduissa tuhka Ecolan T4000, 3000 kg/ha

Aurinkopaneelien alla kasvoi erilaisia kukkivia, matalia luonnonkasviseoksia. Kukkivat kasvit ovat pölyttäjille tärkeitä ravinnonlähteitä muuten karussa ympäristössä. Kasviseoksiin valittiin matalia kasveja, sillä aurinkopaneelien alla on kohonnut paloriski. Koeruutu kuvattu syksyllä 2026.

Luke LUONNONVARAKESKUS

Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

Aurinkosuo
Koealuekartta

Selitteet:

- 1_CTRL = luontainen
- 2_Ha = kuituhamppu
- 3_RH = ruokohelpi
- 4_AV = aurinkovoima
- Paneelit
- Biohiili

Euroopan unionin osarahoittama

Elinvoimakeskus

Luke

Pienruutukoe

Pienruutukokeen tarkoituksena oli tutkia eri siemenseoksien itävyyttä ja kasvua sekä tuhkalannoituksen vaikutusta niihin.

Vuosi 2025
Kylvömäärä: 14 kg/ha, samat kasviseokset kuin aurinkopaneelien alla
Kontrolli: luontainen kasvillisuus, ei kylvöä

Lannoitus: osa pienruuduista sai tuhkaa, Ecolan T4000, 3000 kg/ha, osa ei saanut mitään lannoitusta

Vuosi 2026
Ei toimenpiteitä

Tuhkaa saaneet koeruudut erottuvat vuonna 2026 selvästi runsaammalla kasvillisuudella lannoittamattomista ruuduista.

Luke LUONNONVARAKESKUS
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Pienruutujen koejärjestelyt

1. S1	5. K ei lannoitusta	9. S1 ei lannoitusta	13. S3 ei lannoitusta
2. S3	6. K ei lannoitusta	10. K	14. S3
3. S2	7. S2 ei lannoitusta	11. S1	15. K
4. S1 ei lannoitusta	8. S2	12. S3 ei lannoitusta	16. S2 ei lannoitusta

Siemenseokset pienruuduissa samat kuin aurinkopaneelien alla:

Seos 1 (S1): valkoapila, jäykkänata, harakankello, nurmikohokki, päivänkakkara

Seos 2 (S2): rehuvirna, jäykkänata, puna-ailakki, särmäkuisma, ruusuruoho

Seos 3 (S3): valkoapila, jäykkänata

Kontrolli (K): ei kylvöä, luontainen kasvillisuus

Ruudun koko 1 m x 1 m

Vihreä ruutu: tuhkalannoitus annettu
Punainen ruutu: ei lannoitusta

Euroopan unionin osarahoittama

Elinvoimakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Tilaisuuden aikana päästiin kuulemaan ensimmäisiä laskelmia aurinkopaneelien laskennallisesta kannattavuudesta. Lisäksi tutustuttiin sähköntuottoa koekentällä mittaavaan aurinkopaneeliyksikköön.

Yleisö pääsi tutustumaan myös tuhkalannoituksen vaikutusta havainnollistaviin pienruutukokeisiin.

Kuvat: Luke/Kati Rikala

Luke
LUONNONVARAKESKUS

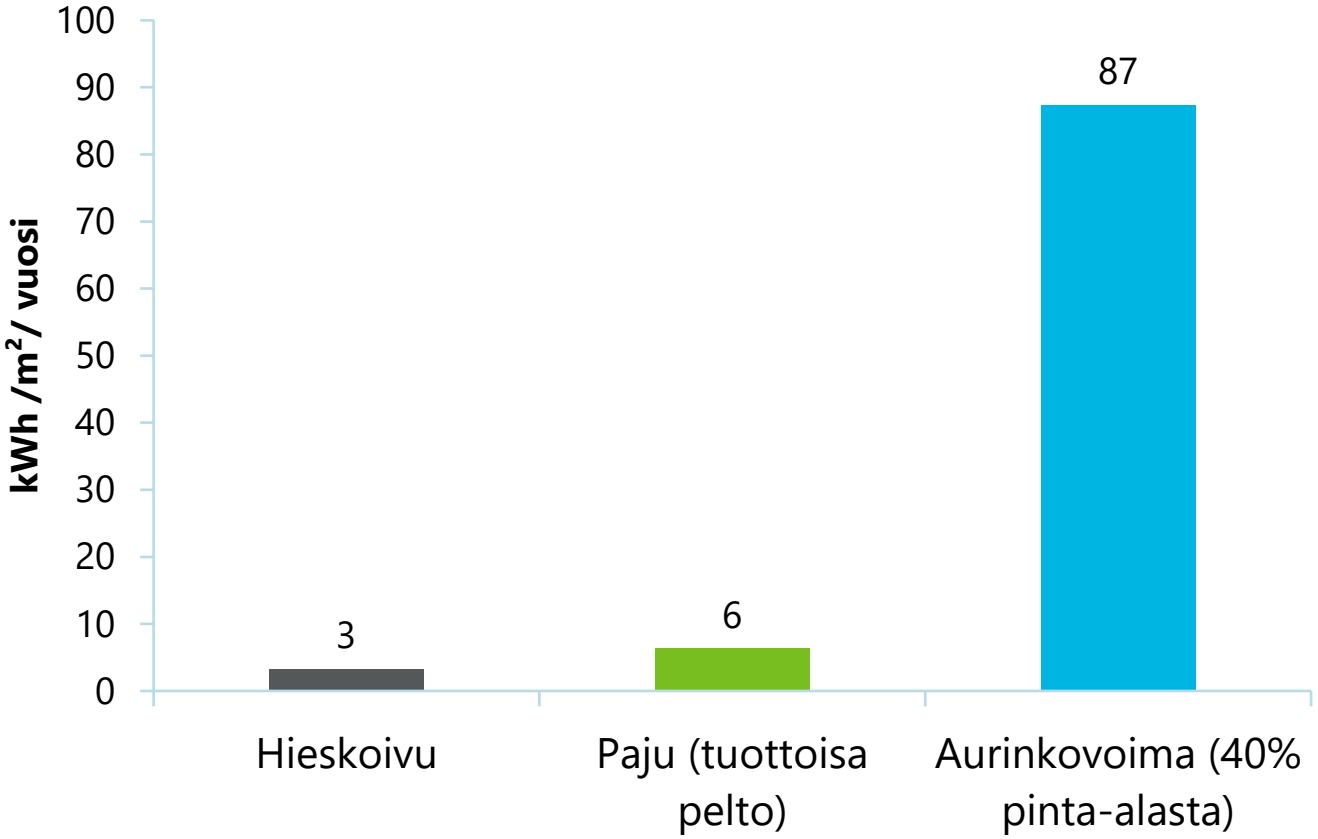
Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

Aurinkovoiman ja biomassan tehokkuus energiantuotannossa

Mallinnuksessa aurinkosähkön energiantuotto on selvästi puubiomassan energiasisältöä suurempi

© Luke



~27×

Aurinkovoima vs. hieskoivu

~14×

Aurinkovoima vs. runsastuottoinen paju kivennäismaapellolla

Tulkinta

Kun tarkastellaan vain pinta-alaa ja energia-määrää, aurinkosähkö on selvästi tehokkain. Kokonaiskestävyyteen vaikuttavat kuitenkin myös ilmasto-, luonto- ja talousvaikutukset.

0,3 ha	0,15 ha	0,01 ha (100 m²)	← Jalanjälki pienen talon lämmitykselle ~9 000 kWh/vuosi

Luke

Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

ALUSTAVA LASKELMA · mallinnus/kirjallisuustietojen vertailu

Hamppu ja ruokohelpi lisätään vertailuun koetulosten valmistuttua. Niiden energiantuoton arvioidaan olevan samaa suuruusluokkaa kuin puubiomassan.

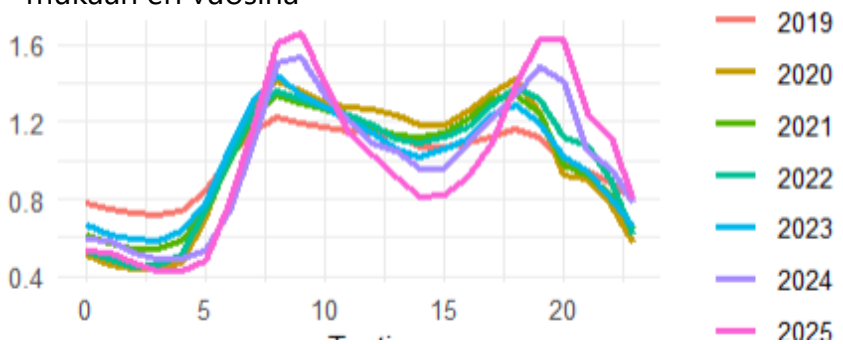
Aurinkovoiman tuotantoarvon simulointi

- PVGIS ERA5 aurinkovoiman tuotantomalli Varpaisjärven kohteelle – tuotanto (2005-2023 ka) ja sähkön pörssihinta (2023/1-2025/9) määritelty tunneittain

- Tuotanto on voimakkaasti keskittynyt kevät- ja kesäpäiville.

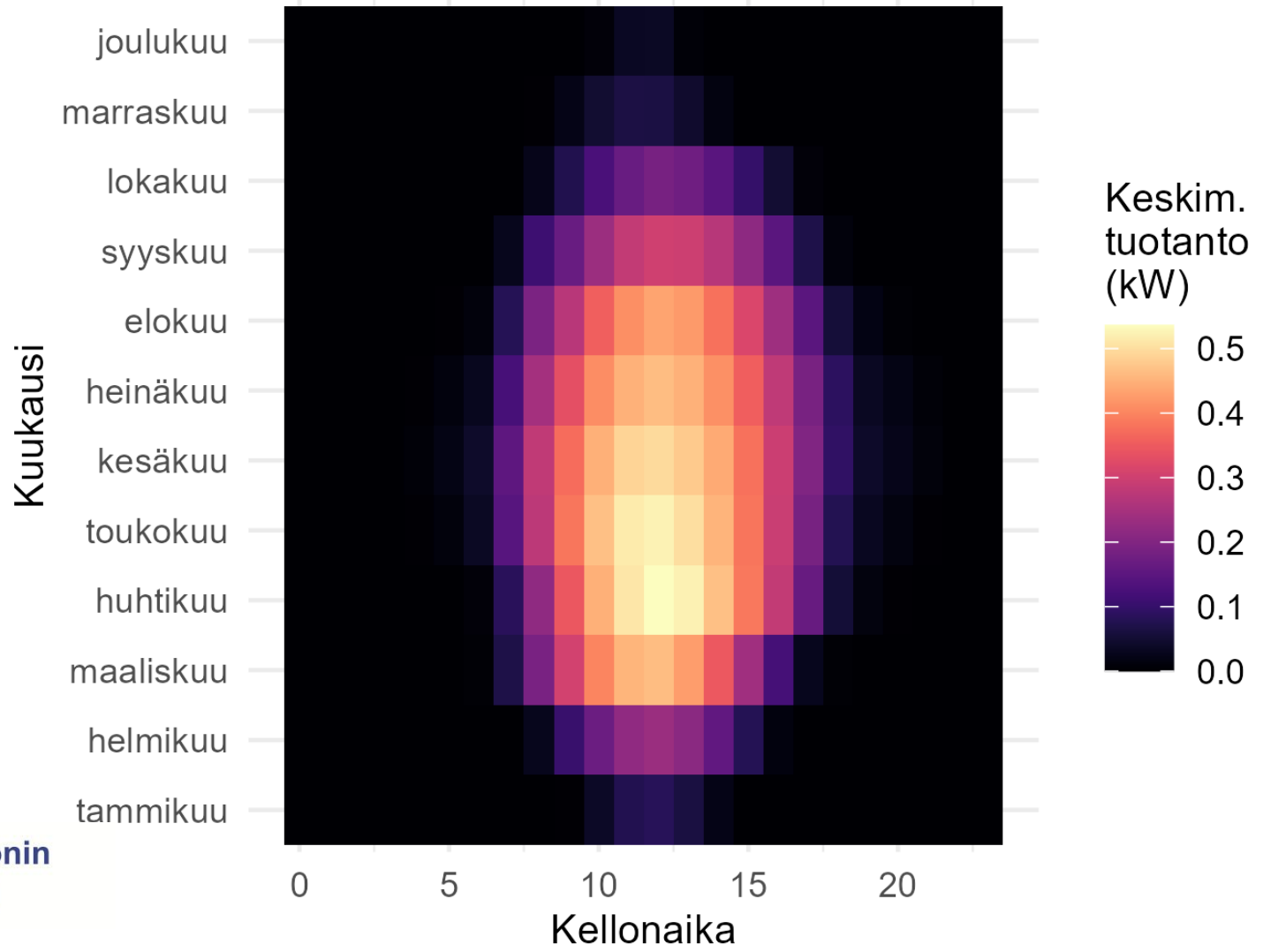
-> Tuotetun sähkön arvo jää heikoksi, kun korkea tarjonta laskee sähkön hintaa tuotantohuippuina.

Normalisoitu sähkön keskihinta vuorokaudenajan mukaan eri vuosina



Aurinkovoiman (1 kWp) tuotanto vuorokauden ajan ja kuuk
mukaan Varpaisjärvellä (2005-2023 PVGIS)

Vuosituotos: 852 kWh

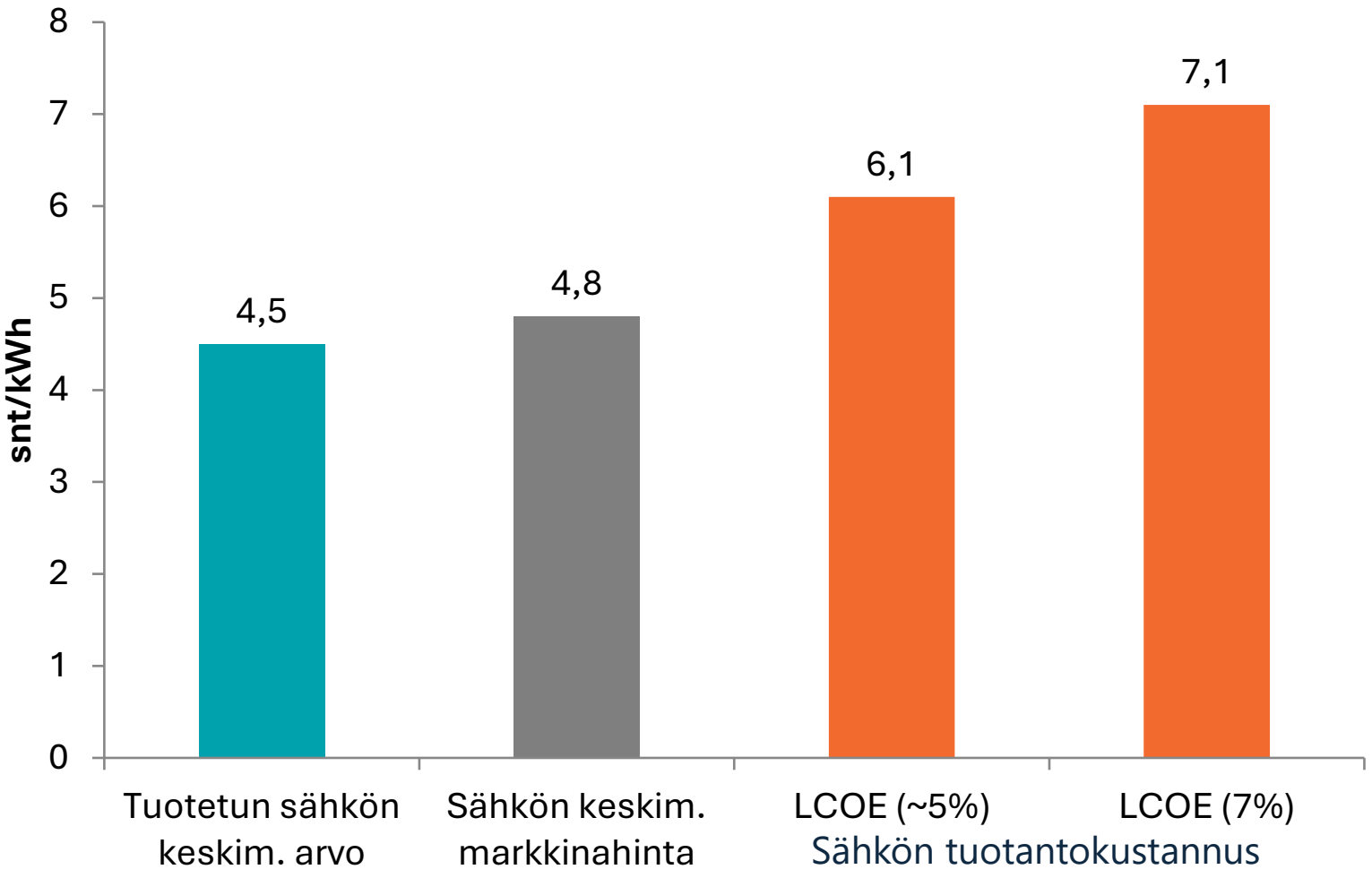


Luke

Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

Aurinkovoiman tuotantokustannus ja tuotannolla saatava markkina-arvo



38 €/kWp/vuosi

Mallinnettu aurinkovoiman vuosittainen kassavirta

–1.4% sisäinen korko

Investoinnin tuotto asetettujen oletusten vallitessa

Tulkinnassa huomioitava

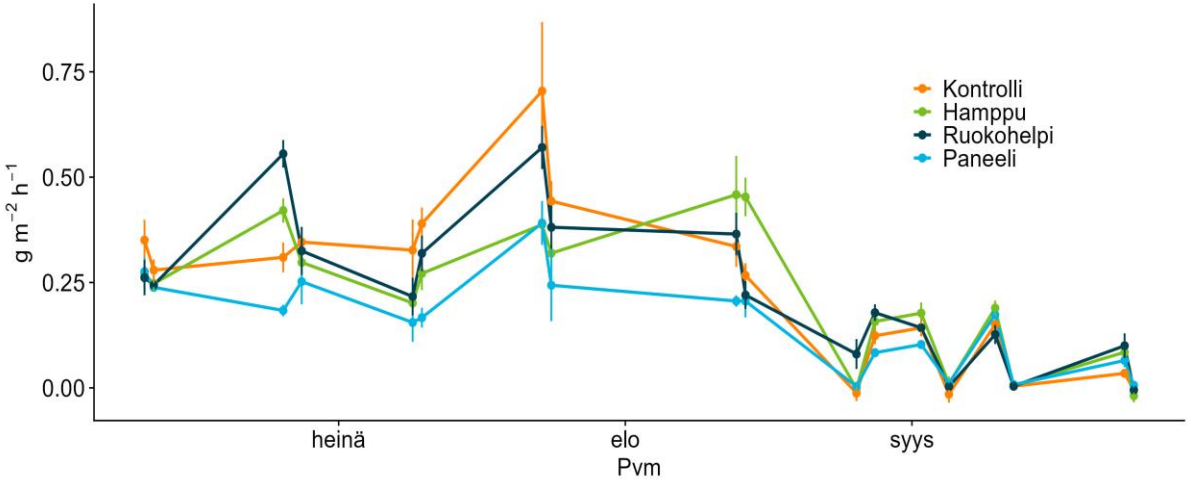
Laskelma ei huomio ympäristöhyötyjä eikä puhtaan energian tukia

CAPEX on 720 €/kWp (IRENA 2025). Se voi olla yläkanttiin kustannustehokkuuden kehittyessä. Toisaalta herkkyys-analyysissä alhaisin käytetty 540 €/kWp CAPEX (LCOE 7%) oli vielä kannattamaton.

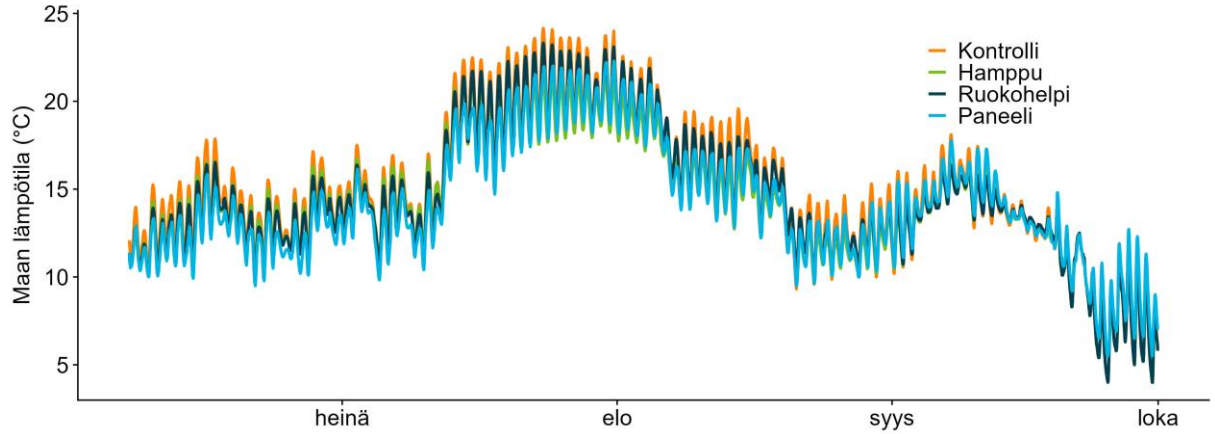
Luke
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Alustavia tuloksia maaperän kasvihuonekaasuista

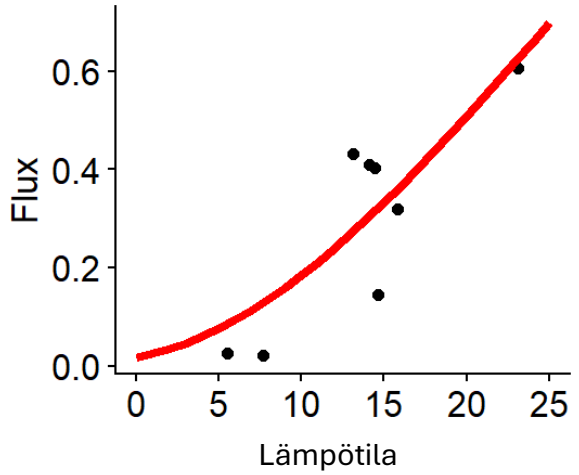
CO_2-vuo maasta



Kasvukaudenaikainen maan lämpötila



Aikasarja maaperän heterotrofisista CO_2- voista (R_{het}) vuodelta 2025. R_{het} mitattiin ”trentsatuilta” mittauspisteiltä ja se sisältää turpeen hajoamisesta aiheutuvan CO_2-vuon. Aikasarjasta nähdään, että CO_2-vuo oli alhaisin paneelin alla.



Kasvukaudenaikainen CO_2 – vuo laskettiin CO_2-tuotannon lämpötila-riippuvuuden avulla (Lloyd & Taylor 1994)

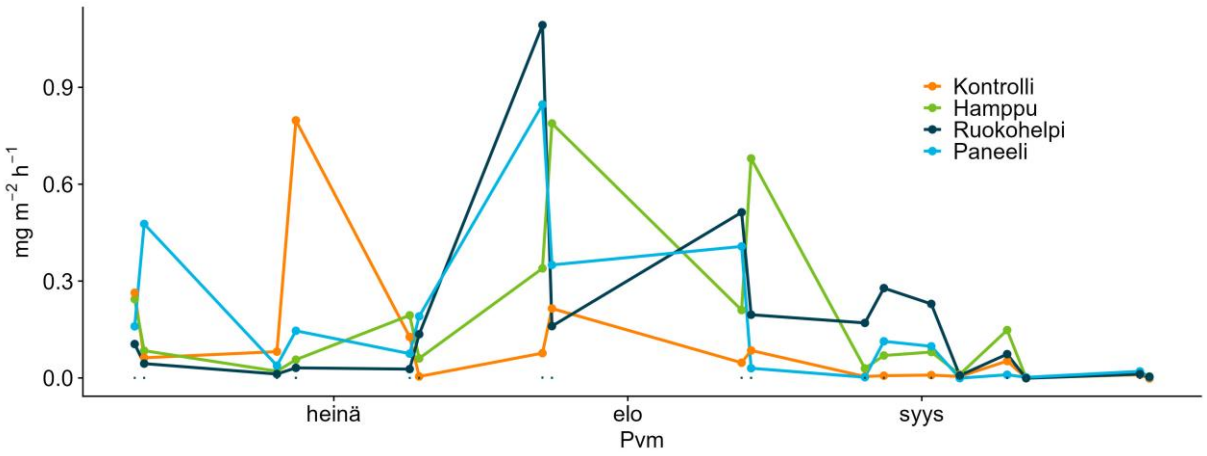
Lloyd & Taylor. 1994. “On the Temperature Dependence of Soil Respiration.” *Func. Ecol* 8: 315–23.

Maaperän lämpötilaa mitattiin loggereilla jatkuvatoimisesti koko kasvukauden ajan.

Luke LUONNONVARAKESKUS
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Alustavia tuloksia maaperän kasvihuonekaasuista

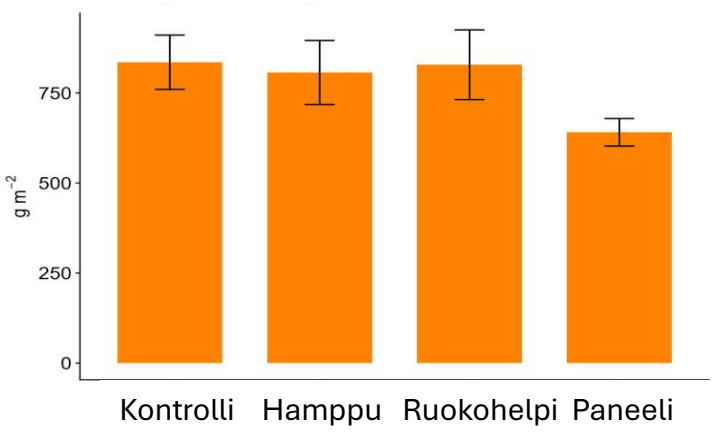
CH_4 –vuo maasta



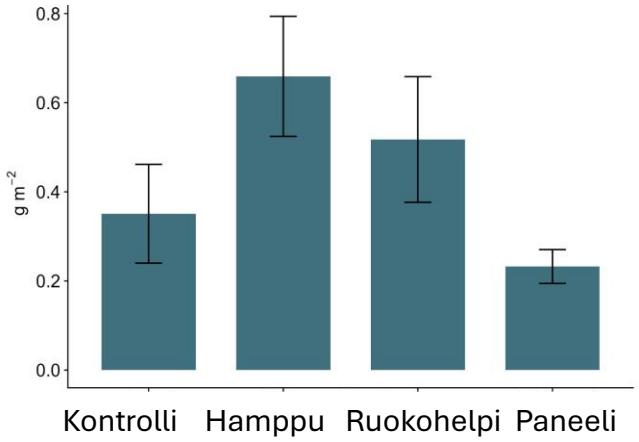
Maaperän CH_4-vuot mitattiin mittauspisteistä, jossa maa ja kasvillisuus ovat koskemattomia. Kasvukaudenaikainen CH_4 vuo laskettiin mittausten keskiarvoina, sillä CH_4 ja lämpötilan välillä ei ollut riippuvuutta.

Kasvukaudenaikaiset CO_2- ja CH_4-vuot ovat pienemmät aurinkopaneelin alla, mahdollisesti johtuen pienemmästä maan lämpötilasta ja kosteudesta. CH_4:n rooli on pieni kokonaishiilivuossa.

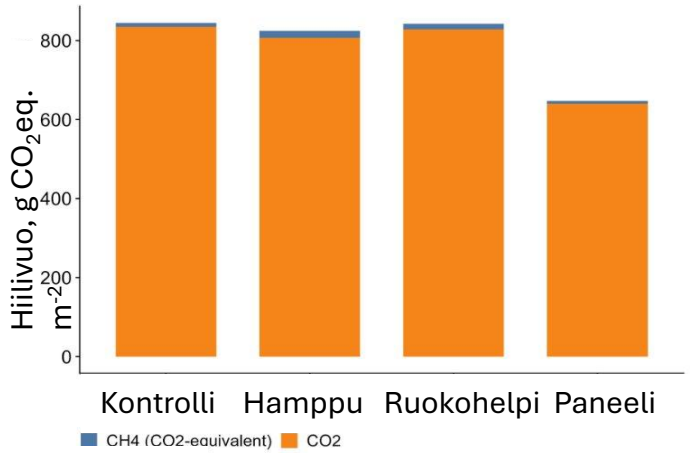
Kasvukaudenaikainen CO_2-vuo vuonna 2025



Kasvukaudenaikainen CH_4-vuo vuonna 2025



Kokonaishiilivuo vuonna 2025



Luke LUONNONVARAKESKUS

Elinvoimakeskus

Euroopan unionin osarahoittama

Lisätietoja:

https://www.luke.fi/fi/projektit/aurinkosuo

luke.fi

Euroopan unionin osarahoittama

Elinvoimakeskus

© Luonnonvarakeskus
© Natural Resources Institute Finland
© Naturresursinstitutet