

Maan muokkaus, kylvö ja juolavehnän hallinta luomu- ja tavanomaisessa tuotannossa

Timo Lötjönen

- maatalousteknologian tutkija/luomuviljelijä
- Luke Ruukki/Oulu
- timo.lotjonen@luke.fi
- p. 040-556 5926



Esityksen sisältö:

- Johdanto
- Viljanviljelykoe Ruukissa 2020 – 2025 (turvemaa/ multamaa)
 - syyskylvö, kevätkylvö, kevytmuokkaus, suorakylvö
 - vaikutukset satoihin
 - vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
 - puolikesannon vaikutus juolavehnään
- Juotvai-kokeet Ruukissa 2021 – 2023 (erm HtMr / m KHt)
 - Juotvai=juolavehnän vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät
 - Viljanviljelykoe (glyfosaatti vs. mekaaniset menetelmät)
 - Nurmenlopetuskoe (glyfosaatti vs. mekaaniset menetelmät)

Taustaa ja tutkimuskysymyksiä muokkaukseen ja turvemaihin liittyen:

- nautakarjatilalla nurmea pitää ajoittain uudistaa. Pätevin menetelmä tähän on kyntö, jonka jälkeen 1-2 vuotta viljalla. Viljan alle perustetaan uusi nurmi.
- kasvinviljelytiloilla voidaan viljellä turvemaillakin pelkästään yksivuotisia kasveja
- on oletettavaa, että viljavuosina KHK-päästöt ovat suurimmillaan
- voiko muokkauksen (kynnön) ajoituksella (syksy/kevät) pienentää päästöjä?
- voiko niitä pienentää kevytmuokkauksella tai suorakylvöllä?
- saadaanko tällöin yhtä hyviä satoja?
- miten juolavehnää hallitaan?



1. Kyntö (syksy tai kevät) + äestykset + kylvö



2. Kevytmuokkaus (syksy tai kevät)
lautasmuokkarilla tai kultivaattorilla
(+äestykset) + kylvö

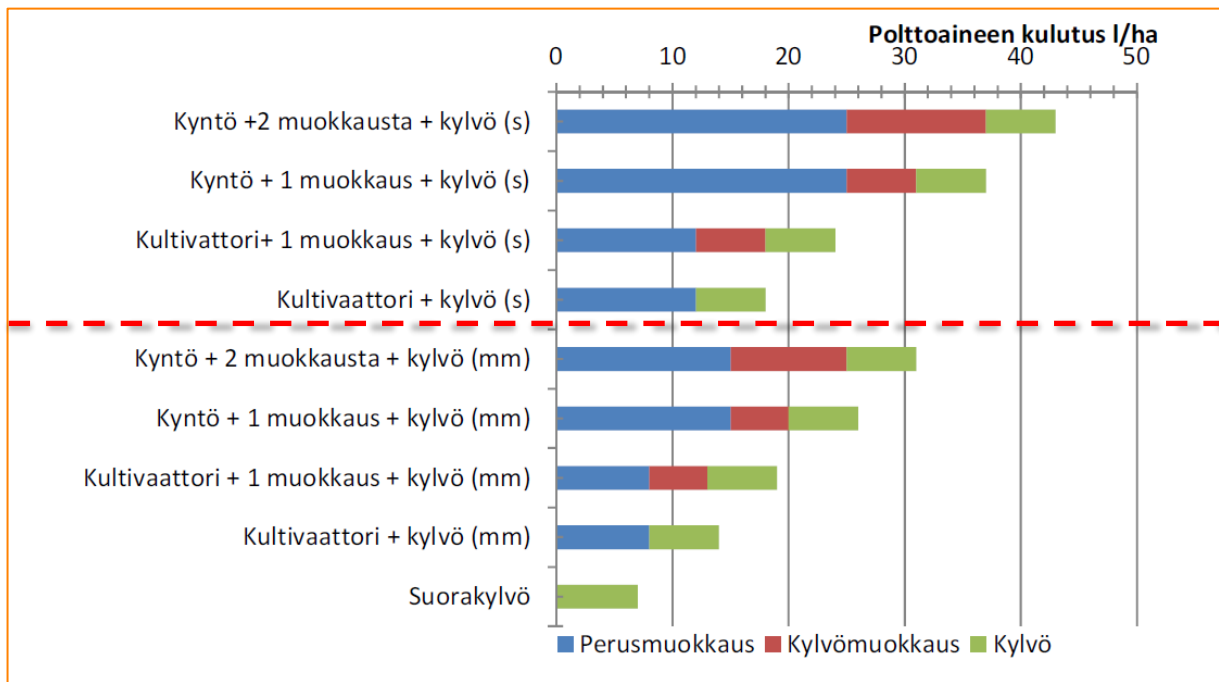


3. Suorakylvö ilman muokkauksia



Turvemaan viljanviljelykoe
(Muokkausmenetelmäkoe)
Luke Ruukissa 2020-25

Miksi muokkausta kannattaisi keventää ?



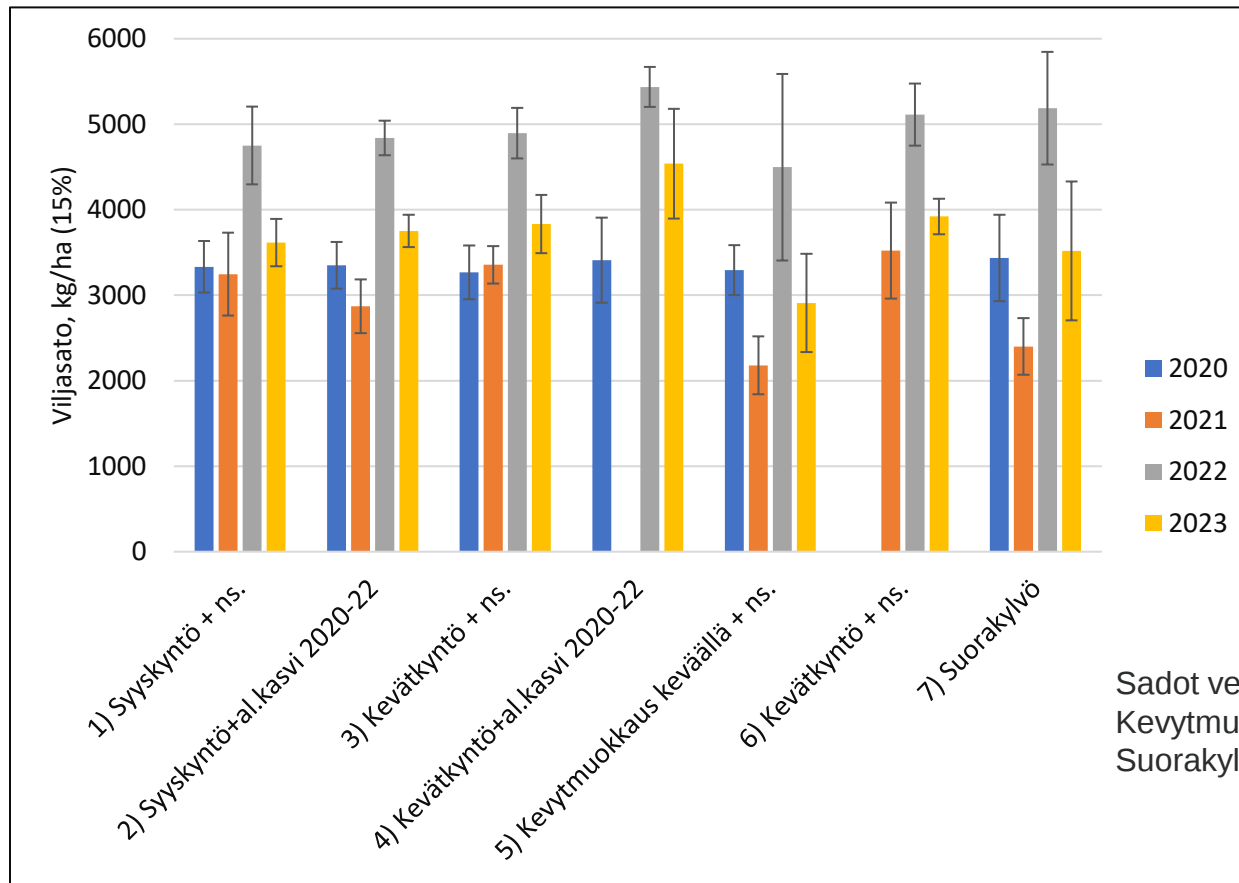
Eri muokkausmenetelmien ja kylvötyön aiheuttaman polttoaineen kulutus l/ha. Kuviossa s = savimaa ja mm = multamaa. Lähde: Ahokas & Esala 2013.

Polttoaineenkulutus 30 l/ha tuottaa noin 80 kg CO₂/ha päästöt, kun IPCC-laskennassa turvepellon yksivuotisten kasvien viljelyssä oletetaan tuottavan 29 000 kg CO₂/ha päästöt vuodessa.

Turvemaan viljanviljelykoe (Muokkausmenetelmäkoe) Luke Ruukissa 2020-25

Käsittelyt 2023:

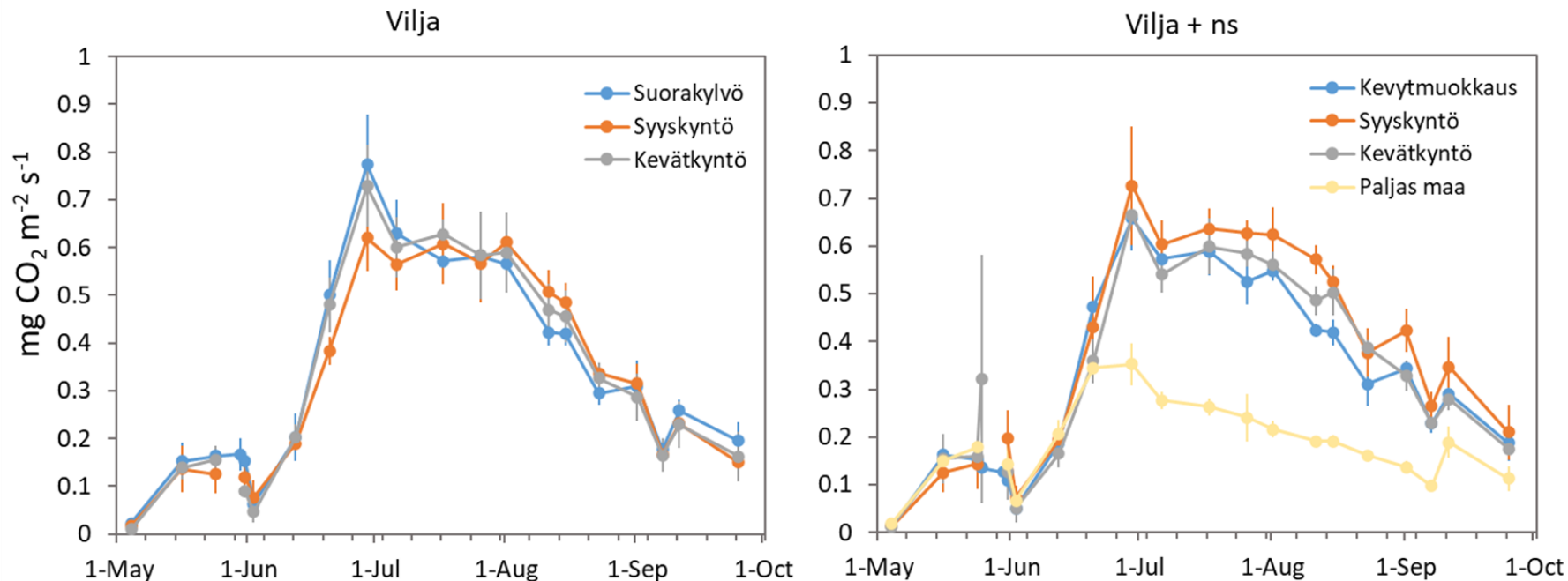
- 1) Syyskyntö + ns.
- 2) Syyskyntö+aluskasvi 2020-22
- 3) Kevätkyntö + ns.
- 4) Kevätkyntö+aluskasvi 2020-22
- 5) Kevytmuokkaus keväällä + ns.
- 6) Kevätkyntö + ns.
- 7) Suorakylvö



Sadot verrattuna kyntöön:
 Kevytmuokkaus: noin - 15 %
 Suorakylvö: noin - 5%

Viljasadot turvemaan viljanviljelykokeessa Luke Ruukissa. Vuosina 2020-21 viljeltiin ohraa, v. 2022 kauraa ja 2023 jälleen ohraa. Lannoitteessa annettiin typpeä 50-60 kg/ha. Jana kuvastaa keskihajontaa (n=4).

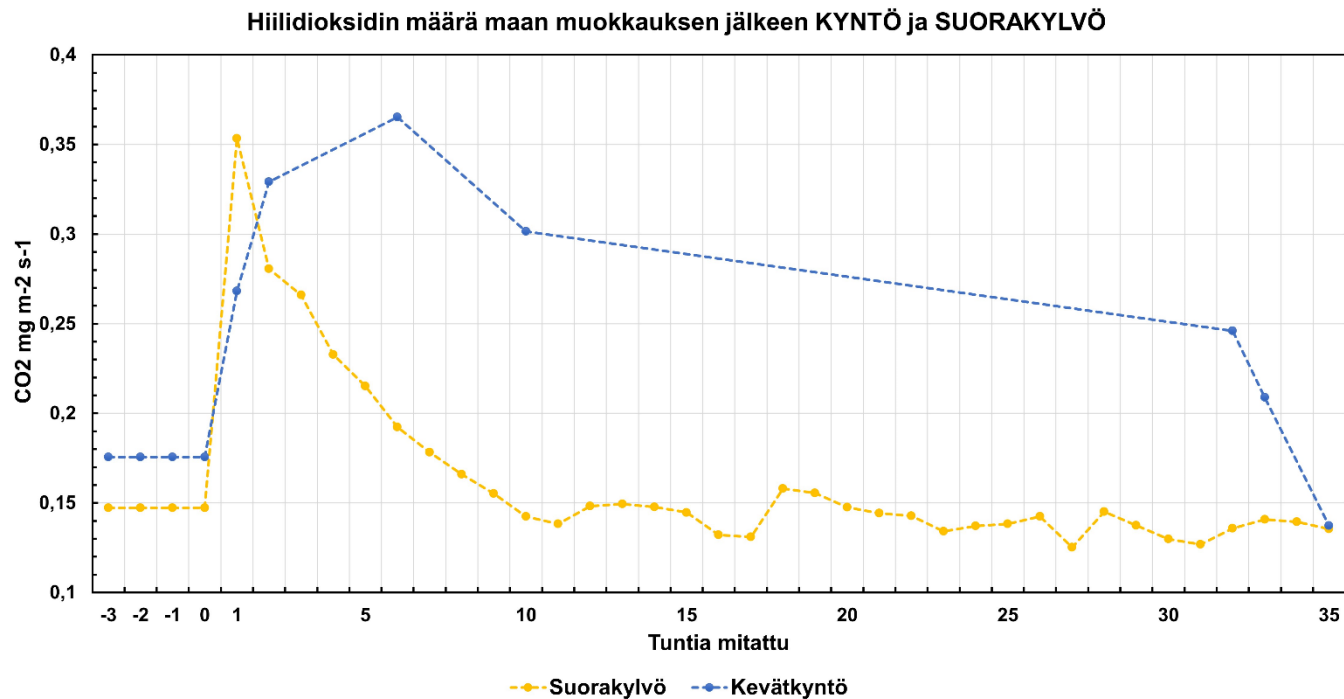
Vaikutukset CO₂-päästöihin



Keskimääräinen hiilidioksidivuo turvemaan viljanviljelykokeessa eri käsittelyillä kasvukautena 2023.

Kuvat: Milla Niiranen, Luke

Vaikutukset CO₂-päästöihin, tarkempaa tarkastelua...



Kuva: Iikka Jurva, Luke & Oamk

Yhteenvetoa viljanviljelyn muokkauskokeista

- turvemaidilla kevytmuokkaus ja suorakylvö onnistuvat, kun vesitalous (= **ojitus** ja pinnanmuotoilu) on kunnossa ja huolehditaan **juolavehnän** torjunnasta => glyfosaatin käyttötarve lisääntyy ainakin ensimmäisinä vuosina. Viljelykierto pitää olla monipuolinen, ettei tautitorjunnan tarve lisäännä (esim. kaura – ohra – nurmi).
- suorakylvöllä tai kevytmuokkauksella voidaan saada hieman kyntöä pienempi sato, mutta oletettavasti pienemmät polttoaine- ja työkustannukset korvaavat tämän (??)
- kynnöllä (syys- tai kevätkyntö) varmin onnistuminen Pohjois-Pohjanmaan oloissa. Myös glyfosaatin käyttötarve vähäisempi. Kynnöllä luodaan pintamaahan kuohkeaa vesi-/ilmatilaa. Tämä voi myös johtaa turpeen nopeampaan hajoamiseen.
- kevytmuokkausta käytettäessä kannattaisi muokata jollain laitteella myös keväällä
=> maan lämpeneminen ja kuivahtaminen
- suorakylvöllä on jonkin verran muita pienemmät khk-päästöt, mutta erot yllättävän pieniä

Rikkakasvien kemikaaliton torjunta

Kemiallinen torjunta on yleensä halvempaa ja tehokkaampaa kuin mekaaniset menetelmät => menetelmiä voidaan silti yhdistää

Mitä vaihtoehtoja on, jos kemiallinen torjunta ei ole käytettävissä (tulee esim. glyphosaatin käyttörajoituksia)?

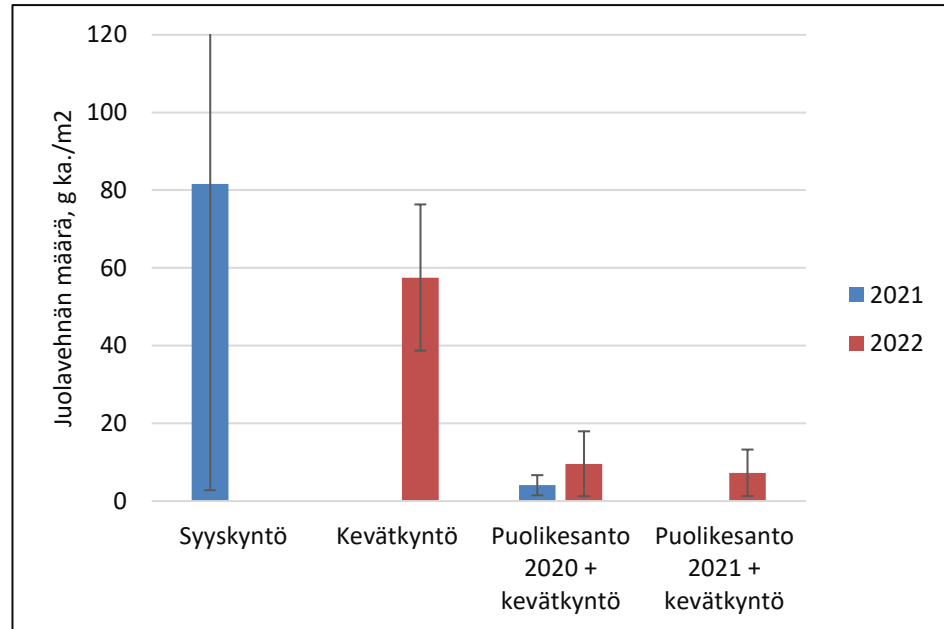
- Viljelykierron parempi hyödyntäminen
- Tehostetut sänkimuokkaukset syksyllä ja keväällä
- Kynnön lisääminen (torjuntahyötyä varsinkin raskaammilla mailla)
- Nurmien tehostettu niitto (ei kovin tehokas juolavehnää vastaan)
- Tehostetut ja lyhennetyt avokesannot (= puoli- tai pikakesannot)





Alkukesän kesanto (touko-kesäkuu), 3-4 ajokertaa - tehtiin Muokkausmenetelmäkokeessa 2021 - 22

Oliko puolikesanto + viherlannoitus tehokas
juolavehnää vastaan?



Juolavehnän määrä viljan joukosta mitattuna ennen viljan puintia
2021 ja 2022. Janat kuvaavat keskihajontaa (n=4).

Maalaji: turvemaa.



Kwickfinn-koneen toimintaperiaate. Kesannointia voidaan tehdä myös muilla laitteilla (kultivaattori, lautasmuokkari, lapiorullaäes, S-piikkiäes), mutta niillä tarvitaan yleensä useampia ajokertoja.

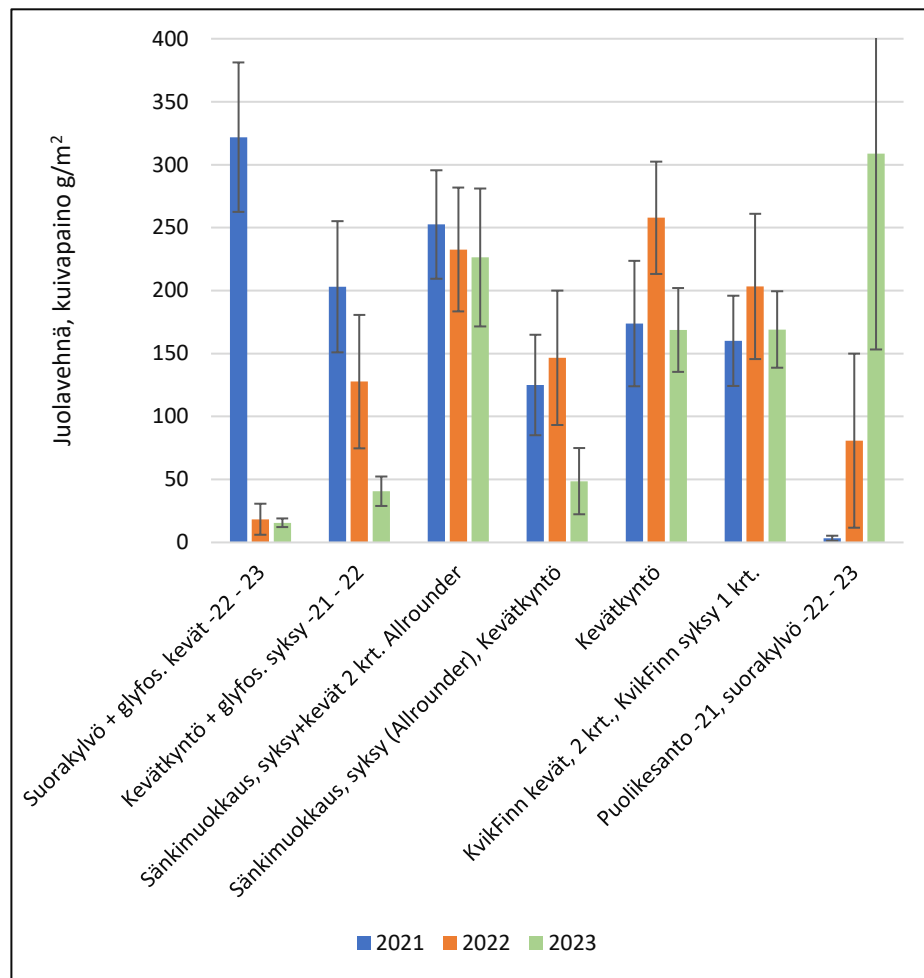
Juotvai-kokeet Ruukissa, 2021 - 2023

- Juotvai = Juolavehnän vaihtoehtoiset hallintamenetelmät
- Samanlaiset kokeet järjestettiin Ruukin lisäksi Jokioisissa ja Inkoossa (projektipäällikkö Pentti Ruuttunen)
- Tavoitteena oli selvittää, miten tavanomaisella tilalla selvittää, mikäli glyfosaatin käyttöä merkittävästi rajoitetaan ?
- kyntö/kultivointi/sänkimuokkaukset/puolikesannointi?
- Ruukin kokeet olivat tavanomaisesti viljellyllä pellolla, erm hietamoreeni ja m KHt
- Koe 1: Viljanviljelykoe, kasvit: 2021 ohra, 2022 kaura, 2023 ohra
- Koe 2: Nurmenlopetuskoe, kasvit: 2022 nurmi, 2023 kaura tai ruis

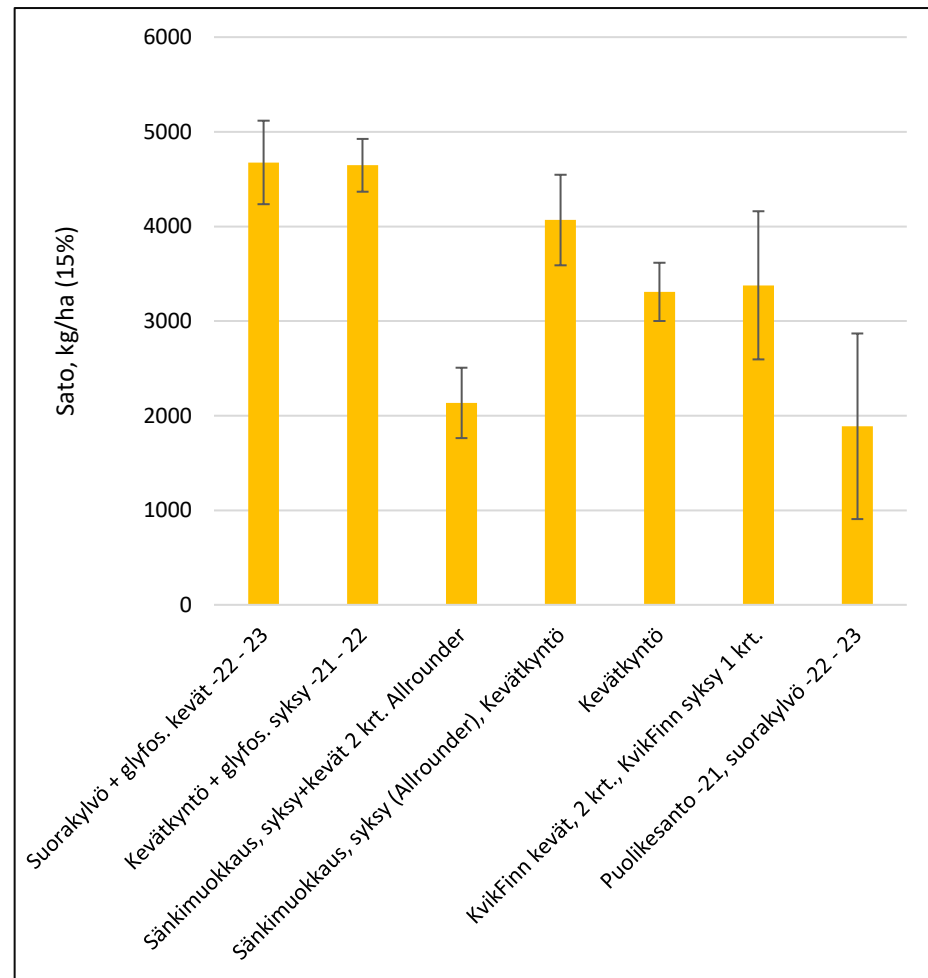
Juotvai-juolavehnän torjuntakoe 1. 2021 – 2023, Viljanviljely

- 1) Suorakylvö (ei glyfosaattia 2021, kyllä keväällä 2022 -23)
- 2) Kevätkyntö (+ glyfosaatti 2021 ja 2022 syksyllä)
- 3) Kultivointi, kevät 2 krt.+ syksy 1 krt.
- 4) Kultivointi, kevät tai syksy + kevätkyntö
- 5) Kevätkyntö
- 6) KwickFinn, kevät 2 krt. + syksy 1 krt.
- 7) Puolikesanto (KwickFinn) + viherlannoitus 2021 + viljan suorakylvö 2022 ja 2023





Juolavehnan määrä Ruukin 1. kokeessa 2021 - 23.



Ohran sato Ruukin 1. kokeessa 2023.

Juotvai-juolavehnän torjuntakoe 2. 2022 – 2023, Nurmen lopetus

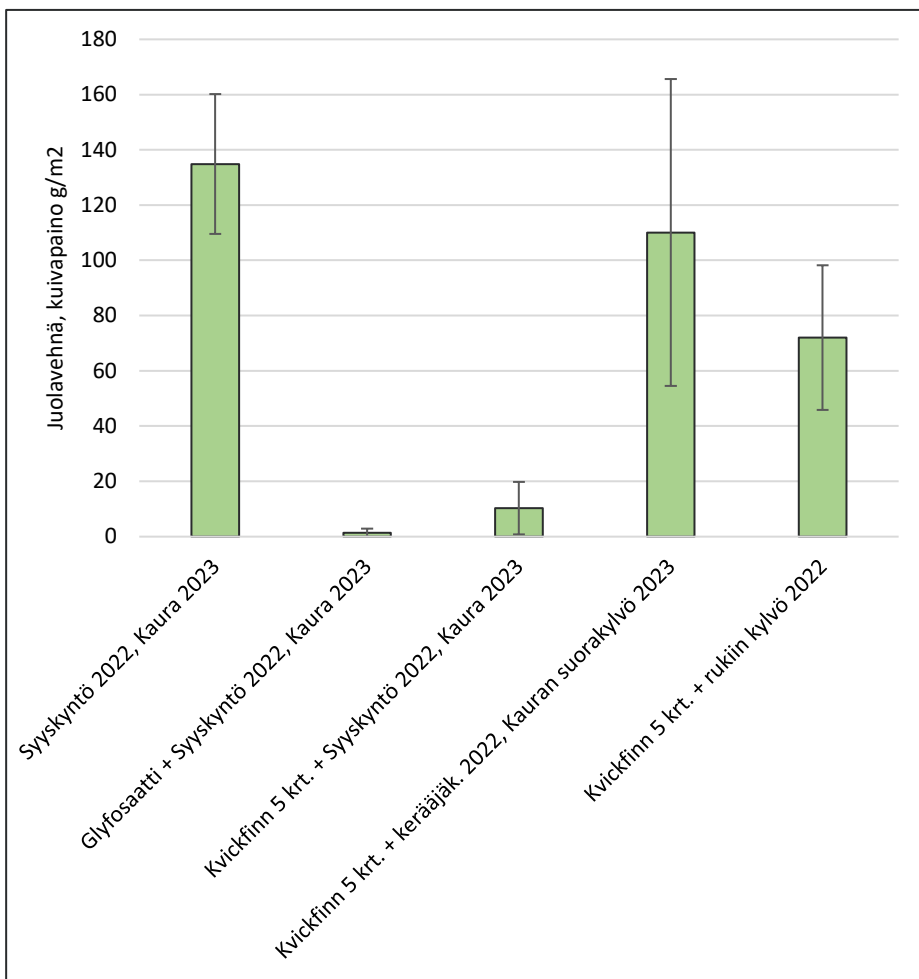
- 1) Nurmesta 2 satoa, Syyskyntö 2022, Kaura 2023
- 2) Nurmesta 2 satoa, Glyfosaatti + Syyskyntö 2022, Kaura 2023
- 3) Nurmesta 1 sato, Kwickfinn 5 krt. + Syyskyntö 2022, Kaura 2023
- 4) Nurmesta 1 sato, Kwickfinn 5 krt. + kerääjäkasvi 2022, Kauran suorakylvö 2023
- 5) Nurmesta 1 sato, Kwickfinn 5 krt. + rukiin kylvö 2022



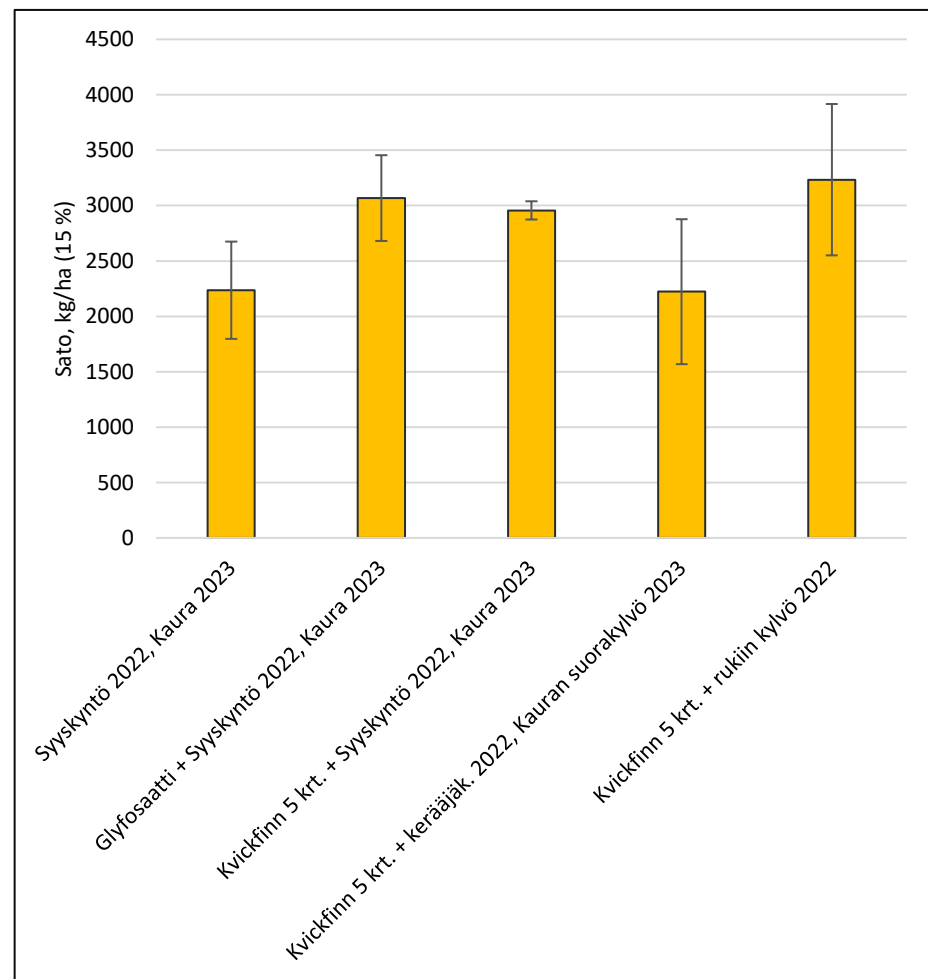


Juotvai-nurmenlopetuskoe, kuvia syyskesältä 2023





Juolavehnan määrä Ruukin 2. kokeessa syksyllä 2023.



Kauran ja rukiin sato Ruukin 2. kokeessa 2023.

Yhteenvetoa juolavehnästä:

- Glyfosaatin torjuntateho on oikein käytettynä hyvä. Kiinnitä huomiota seuraaviin:
 - vihreitä juolanversoja pitää olla riittävästi näkyvissä
 - torjuntateho heikkenee syksyn edetessä (enää lokakuussa ei kannata ruiskuttaa)
- Ennakoiva torjunta ja viljelykierrot ovat kemikaalittomassa viljelyssä oleellisia (luomu)
- Juolavehnää voidaan torjua tehokkaasti lyhennetyllä avokesannolla, kyntö auttaa tehon ylläpitämisessä. Tee muokkaustoimet optimiaikaan ja mahdollisimman tehokkaasti.
- Hyvin suunnitellussa viljelykierrossa avokesanto voi olla tarpeen noin joka viides vuosi tai harvemmin
- Sänkimuokkauksillakin on merkitystä ja saatavissa hyötyjä, varsinkin kyntöön yhdistettynä



Kestorikkatietokortit ovat valmistuneet juolavehnälle, ohdakkeelle ja valvatille. Ne löytyvät Luke.fi – sivustolta kirjoittamalla hakukenttään esimerkiksi ”**tietokortti juolavehnä**”

Nurmen perustaminen eloperäisellä maalla - ruutukoe, 2019 - 2021

Tässä on tavoitteena selvittää, miten nurmen perustamisvaihe tehdään mahdollisimman pienillä ilmastopäästöillä.

Keväällä 2019 perustettiin koe, jossa on seuraavat koejäsenet:

- 1) viljellään nurmea, josta korjataan säilörehua (verranne)
- 2) nurmen kevätkyntö, jonka jälkeen välittömästi suojaviljan+ns. kylvö
- 3) nurmen kevätkyntö, jonka jälkeen pelkkä ns. kylvö
- 4) nurmen uusinta jyrsinkylvöllä (Forigo)
- 5) viljan suorakylvö + ns. kylvö (VM)
- 6) nurmen uusinta muokkaamatta nurmijyrällä (SMS)



Nurmijyrsin (Forigo)



Kylvöjyrä (SMS)

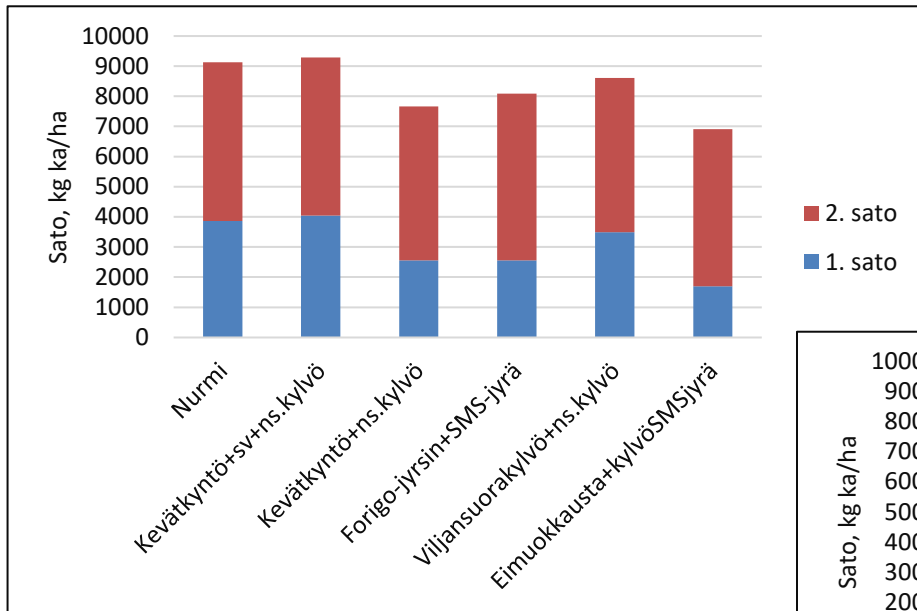


Suorakylvö (VM)

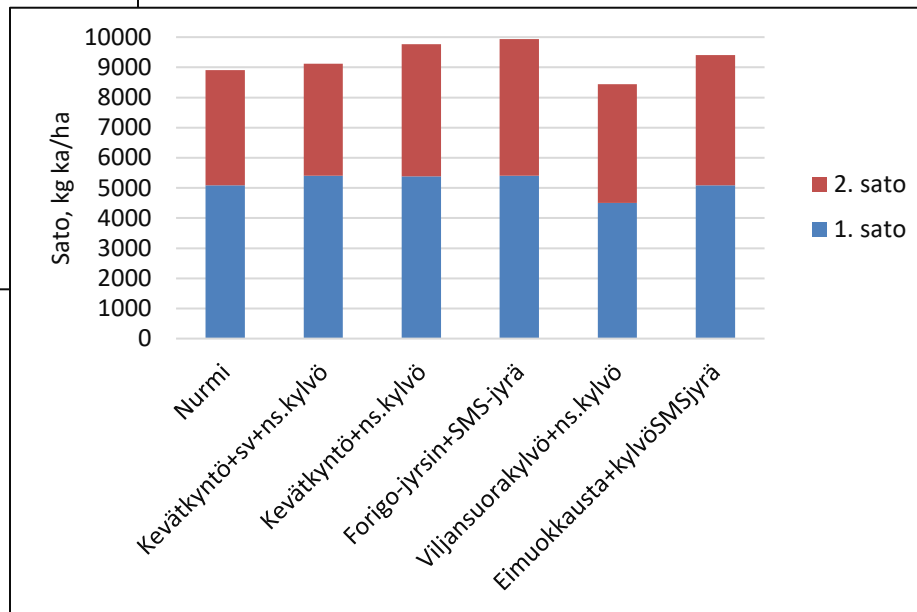


Suorakylvettyä ohran orasta, jonka juureen on kylvetty nurmensiemen.

Kokoviljasäilörehu on turvemilla viisas tapa perustaa nurmi:
korjuu aikaisin kuivissa oloissa ja lakoontumisriski pienenee.



=> Kaikilla menetelmillä nurmen perustaminen onnistui, kun käytettiin glyfosaattia. Suurimmat satoerot 1. nurmi-sadossa, kokonaissadoissa eroa noin 2 ka ton/ha. Kyntö+suojaviljan etuna on, että saadaan myös viljasato.



Nurmen sato nurmen perustamiskokeessa v. 2020 (kg ka/ha). Nurmi perustettiin eri muokkaustavoilla keväällä 2019.

Nurmen sato nurmen perustamiskokeessa v. 2021 (kg ka/ha). Ensimmäinen tolppa neljännen vuoden nurmea.