

Akuutti Agrotekno



Koneyhteistyö- ja energia-seminaari / Miten voi säästää traktorityön polttoainekustannuksissa?

Hannu Ruokonen



Maatiloilla kustannusten säästön paikka

- Mitä voisi tehdä kustannusten säästämiseksi?

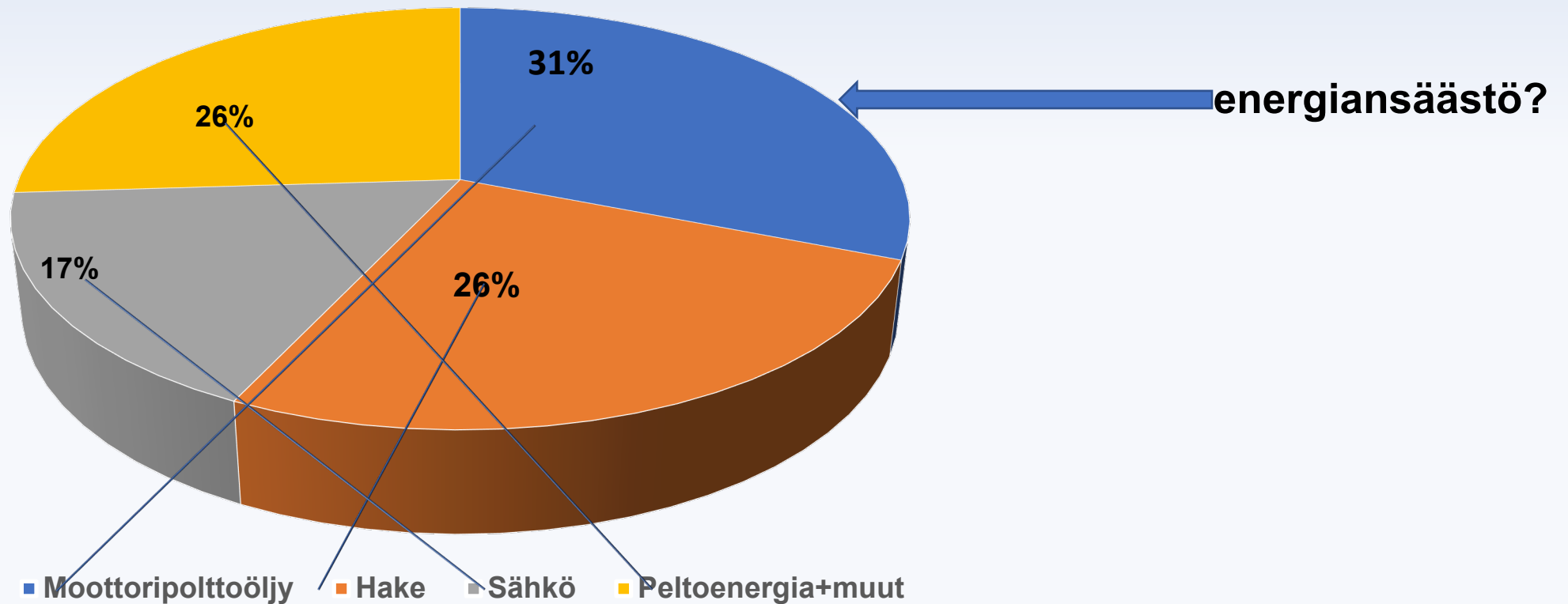
- kalliit tuotantopanokset
- harkitut investoinnit
- älyteknologioiden hyödyntäminen
- polttoaineen kulutustiedot näkyviin
- **asenteet!!**

—————> polttoaineiden kulutukset kriittiseen tarkasteluun

—————> agroteknologia apuun

Puutarha- ja maatalous 2020

Kokonaisenergiankulutus 9,3Twh



Kriittinen tarkastelu

Työkoneiden säädöt

Ilmanpaineet

- 1,0-1,5 bar peltoajossa
- 0,6-1,0 bar peltoajossa paripyörillä
- 1,5-2,0 bar maantieajossa

Moottorin huolto



Taloudellinen ajotapa



Ajolinjat

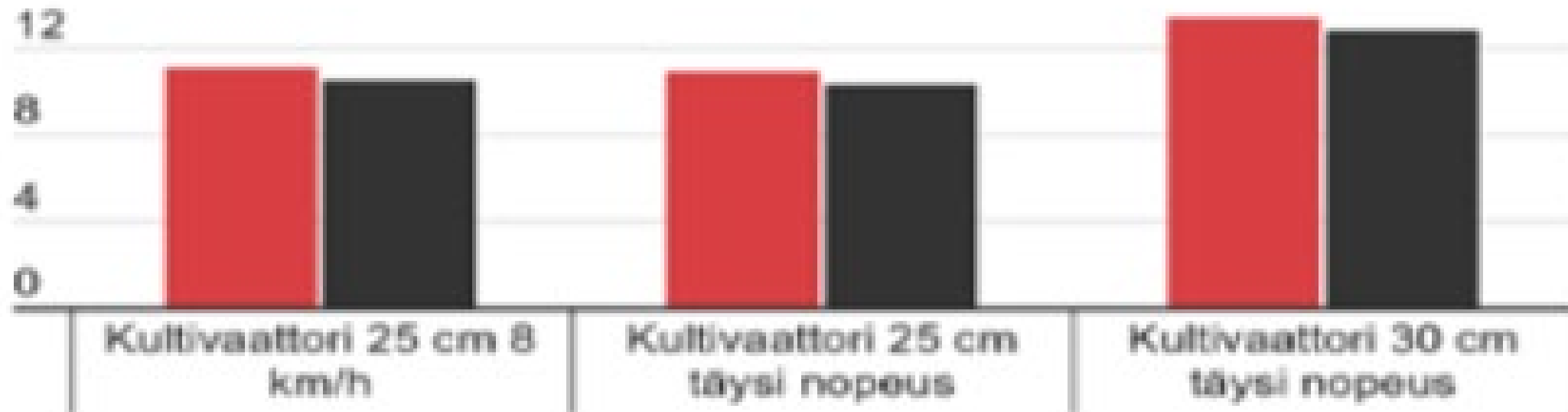
Koneiden mitoitus

Työmenetelmät



Työmenetelmien vaikutus polttoaineen kulutukseen

Polttoaineen kulutus kultivaattori, l/ha



● Pakoputkesta mitattu kulutus ● CAN-väylältä mitattu kulutus

Poltto-ainetaloudellisuus/ työkoneen säätäminen

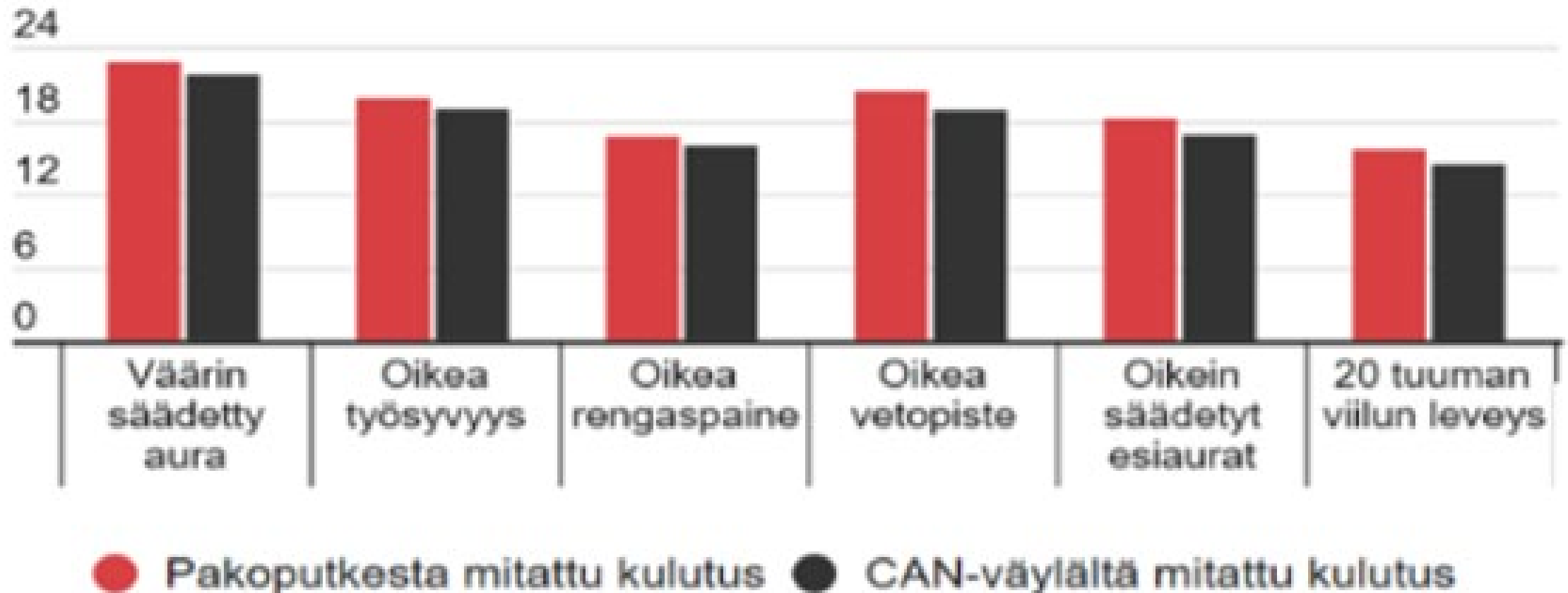
- ajonopeuden suurentaminen kompensoi polttoaineenkulutuksen nousua

1. Työsyvyyden madaltaminen 5cm => 2,8L/ha ¹⁰
2. Rengaspaine takaa 2-> 1,2bar, edestä 1,6-> 1bar => 4,2L/ha
3. Esiauran syvyys 10cm-> 5cm => 2L/ha
4. Viilun leveys 16-> 20 => 2,4L/ha

5. Kultivointisyvyys 30cm-> 25cm => 1,5L/ha

Kyntämisen polttoaineenkulutus

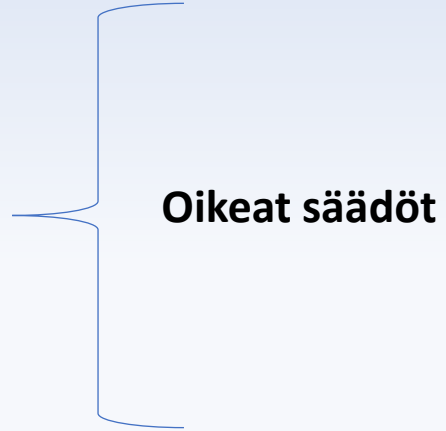
Polttoaineen kulutus l/ha



Poltto-ainetaloudellisuus/ työkoneen säätäminen

Kyntäminen

- esiaurat
- leveä viilunleveys
- työsyvyys
- vetopiste



Traktorin polttoaineen säästö

- Maanmuokkauksen vähentäminen/ keventäminen
 - tarpeellinen maanmuokkaus



- sadon määrä/ laatu

Muokkausmenetelmän valinta

- Vähemmän maata tiivistävät viljelymenetelmät
 - pienempi vetovastus
 - parempi työteho ha/h
 - alhaisempi polttoaineen kulutus
 - satotaso? <> verrattuna perinteiseen kyntöön

Maanmuokkaus energiansäästö edellä

- Vai käytetäänkö enemmän polttoainetta vieviä työmenetelmiä?
- Satotaso?
- Rikkakasvit

Tarpeenmukaisen maanmuokkauksen taloudelliset hyödyt

- ajansäästö
- polttoaineen säästö
- maan rakenne

Täsmäviljelyn hyödyt

- Tuotantopanosten säästö

- polttoaine

- lannoitteet

- kasvinsuojeluaineet



lannoituksen ja kasvinsuojeluaineiden

tarkka käyttö



oikea määrä tuotantopanoksia oikeaan kohtaan

- työajan säästö

- sadon laatu?

Biokaasu polttoaineena

- metaanin hyödyntäminen moottoripolttoaineena
- biokaasu polttoöljyn rinnalla (**konvertointi**)
- moottoria voidaan käyttää sekä dieselillä että kaasulla

Dual- Fuel- järjestelmä

- moottorissa hyödynnetään kaasun ja dieselin seosta
- polttoainesuuttimilta syötettävän dieselin sekaan imuilman kautta haluttu määrä kaasua
- sylinterin palotilaan syötettävä kaasu

➡ kuormituksen kasvaessa kaasun osuus käytetystä polttoaineesta lisääntyy ja dieselin osuus on enää noin 20 prosenttia

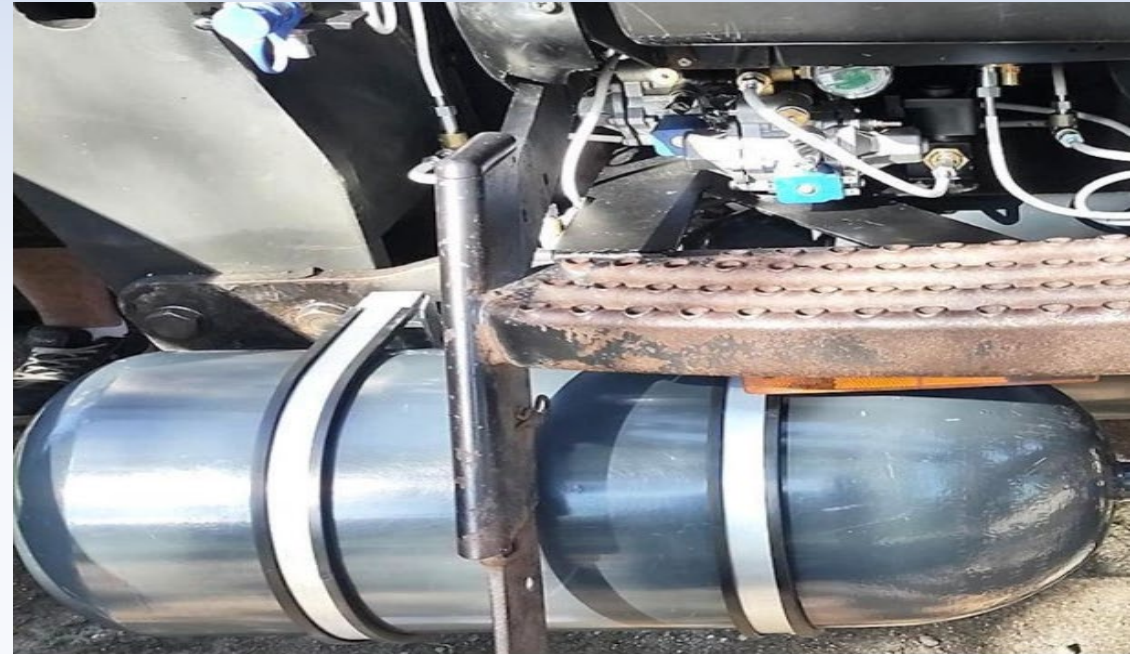
➡ aivan kaikki syötettävä metaani ei pala polttomoottorissa

➡ kaasua pääsee palamattomana pakokaasuina ulos



Dual-Fuel- järjestelmä

Järjestelmän asentaminen on luvanvaraista



Vanhan polttoainejärjestelmän rinnalle asennettava kaasujärjestelmä

- kaasusäiliö
- kaasusekoitin
- kaasuputkitukset
- ohjainyksikkö

Biokaasun hyödyt ja haitat

- etukuormainkäyttö hankalaa lisäsäiliöllisissä vaihtoehtoissa
- traktorin keulan painottamisen hankalaa lisäsäiliön ollessa paikallaan
- + mikäli ei omaa tankkausasemaa käytössä, harva tankkausverkoston tiheys
- + käyttökustannukset verrattuna dieseliin
- + ympäristöystävällisyys
- + huoltovarmuus

Täsmäviljely

- hyödyntäminen kaikissa peltoviljelyn työvaiheissa



Integroitu torjunta

Suorakylvö säästää
polttoainetta

Kevennetty muokkaus

Tarkennettu
lannoitus

- ✓ Minimoi muokkaus ja häiriöt
- ✓ Minimoi torjunta-aineiden käyttö
- ✓ Ylläpidä kestäviä muruja ja hyvää rakennetta

Tiivistymisriskit

Täsmäviljely

- ➔ edellisten kasvukausien viljelytietojen hyödyntäminen
- ➔ reaaliaikaisten tietojen hyödyntämistä viljelytoimissa



Automaatti-ohjaus



Vähentää päällekkäisajoa (tarvitsee maksullista signaalia)

Määränsäätöautomaatiikka



Paras hyöty saadaan toimivalla lohko- ja määränsäätö-automaatiikalla

Lohkoautomaatiikka



Ajo-opastimet



Ajo-opastimet ovat yksinkertaisia ratkaisuja (signaalin tarkkuus)

- tehdas- tai jälkiasenteisia

Täsmäviljelyteknologioita



Määränsäätö-automatiikka



Automaatti-ohjaus



GPS

Nopeutta mittaava anturi
traktorin taka-akselin
päällä

Nesteen virtausta
mittaava anturi

572 x 412

Ajo-opastin

Lohkoautomatiikka



Täsmäviljelyteknologian hyötyjä

Polttoainekustannusten alentaminen

→ täsmäviljely

↪ ympäristöhyödyt, ajansäästö ↩

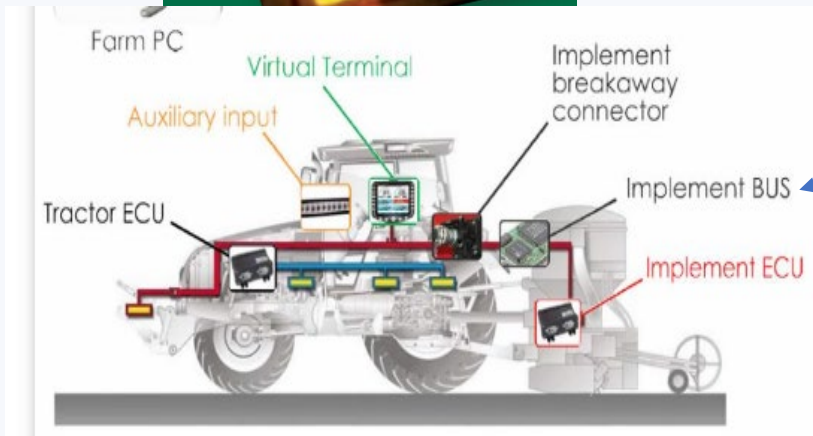
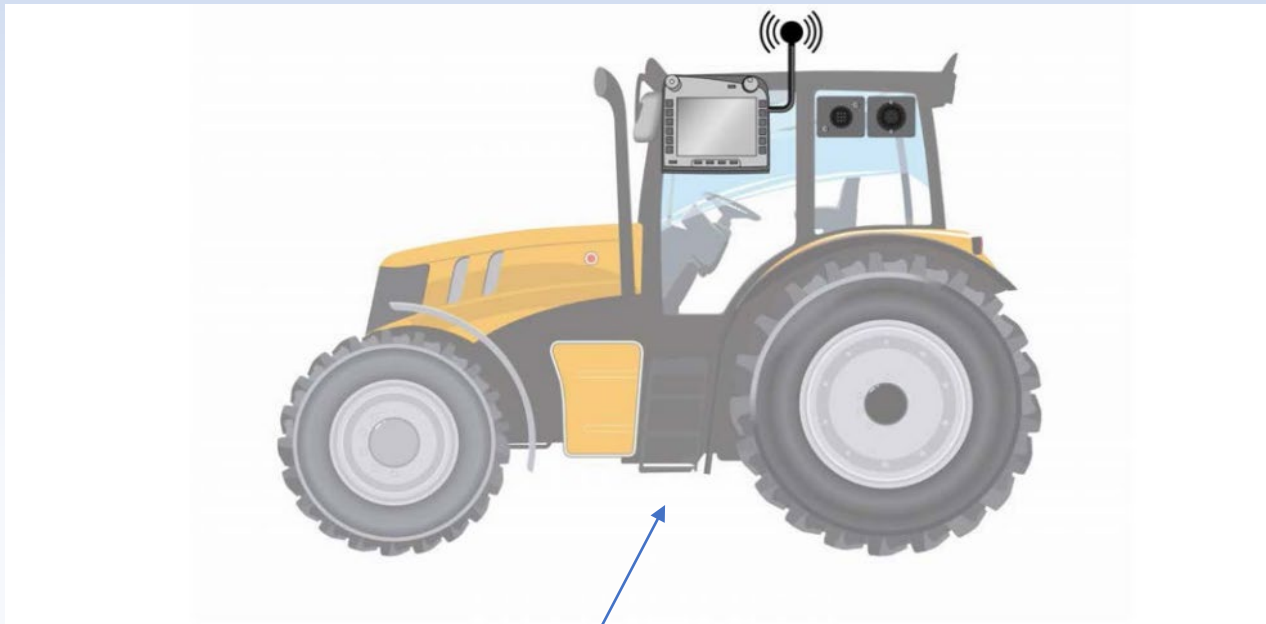
→ tarkka lannoitus

→ ei päällekkäisajoa



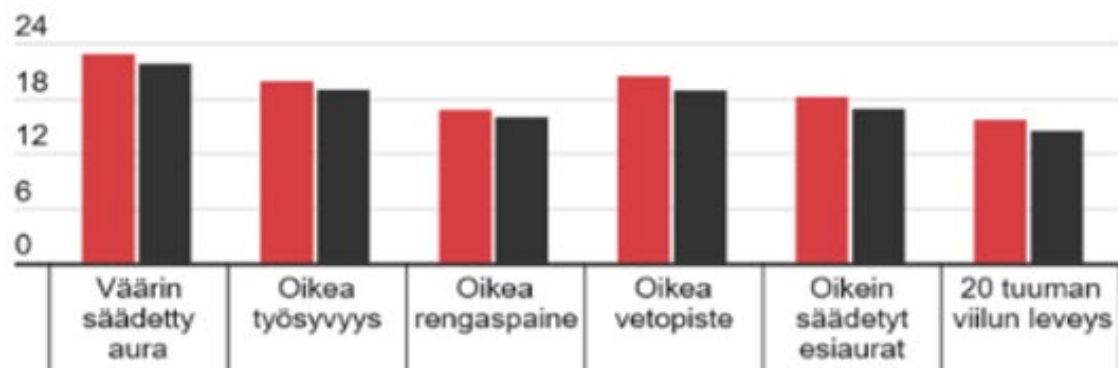
Kustannusten alentaminen

Polttoainesäästö
Tuotantopanos-säästö
Työ-aikasäästö
"Maaperän säästö"



Matalakierroskoneet
Määränsäätöautomatiikka
GPS-ohjausjärjestelmät

Polttoaineen kulutus l/ha



● Pakoputkesta mitattu kulutus ● CAN-väylältä mitattu kulutus

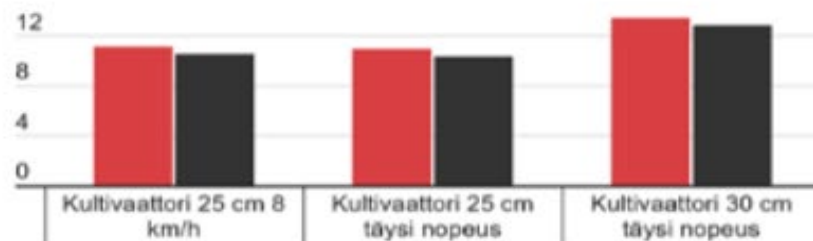
Kustannustehokkaimmaksi tavaksi kyntää polttoaineen kulutusta ajatelleen havaittiin kyntää leveällä viilun leveydellä ja oikein säädettyillä auroilla. Graafi osoittaa saman ilmiön kuin l/h-muodossakin esitetty graafi. Auran vetopistettä korjattaessa jotakin tuntematonta tapahtui, sillä säätöjen parantamisen pitäisi periaatteessa alentaa aina polttoaineen kulutusta.

<https://www.koneviesti.fi/maatalous/197ae6f3-22a6-5fbc-ab60-cf386b70ae35>
 Tapio Vesterinen, Bob Karsten & John Christensen



1. Työsyvyyden madaltaminen 5cm => 2,8L/ha
2. Rengaspaine takaa 2-> 1,2bar, edestä 1,6-> 1bar => 4,2L/ha
3. Esiauran syvyys 10cm-> 5cm => 2L/ha
4. Viilun leveys 16-> 20 => 2,4L/ha
5. Kultivointisyvyys 30cm-> 25cm => 1,5L/ha

Polttoaineen kulutus kultivaattori, l/ha



● Pakoputkesta mitattu kulutus ● CAN-väylältä mitattu kulutus

Polttoaineen hehtaankulutusta tarkastellessa ajonopeuden kasvattaminen 8,5 prosentilla havaitaan, että suurempi ajonopeus kompensoi kulutuksen nousua l/h-lukemin verrattuna. Suuremmalla murikkaaminen näkyy kuitenkin kasvavana polttoainekustannuksina.

Traktorin polttoaineen kulutus



- kustannukset kriittiseen tarkasteluun

- energiakustannukset → traktorin polttoaineen säästö

→ matalakierroskoneet

→ traktorin polttoaineen säästö jopa 15% tunnissa

→ moottorin kierrosnopeus 1300-1 400 r/min

Energiatehokkuus Valtra 8350

Eco-tila

Nimellisa nopeus 1 800 r/min
Polttoainesäästöt jopa 10 %
Hiljaisempi käyntiääni
Pienempi männän nopeus, pidempi käyttöikä
Erittäin korkea vääntömomentti jo pienillä kierroksilla

Maanmuokkaukseen

Yleistöihin

Vaihteleviin töihin

Voimanottoa hyödyntäviin töihin nopeudella 540 r/min



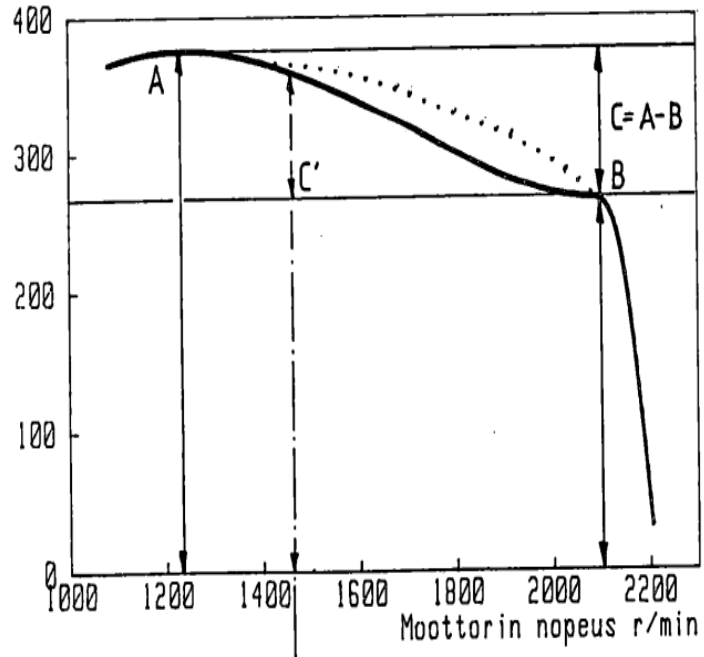
Power-tila

- Mahdollistaa lisätehotoiminnon
- Nimellisa nopeus 2 200 r/min
- Transport Boost -lisäteho 11 hv (8 kW)
- Huippunopeus 50 km/h tai 40 km/h
- EcoSpeed mahdollinen
- 1 000 r/min voimanotto

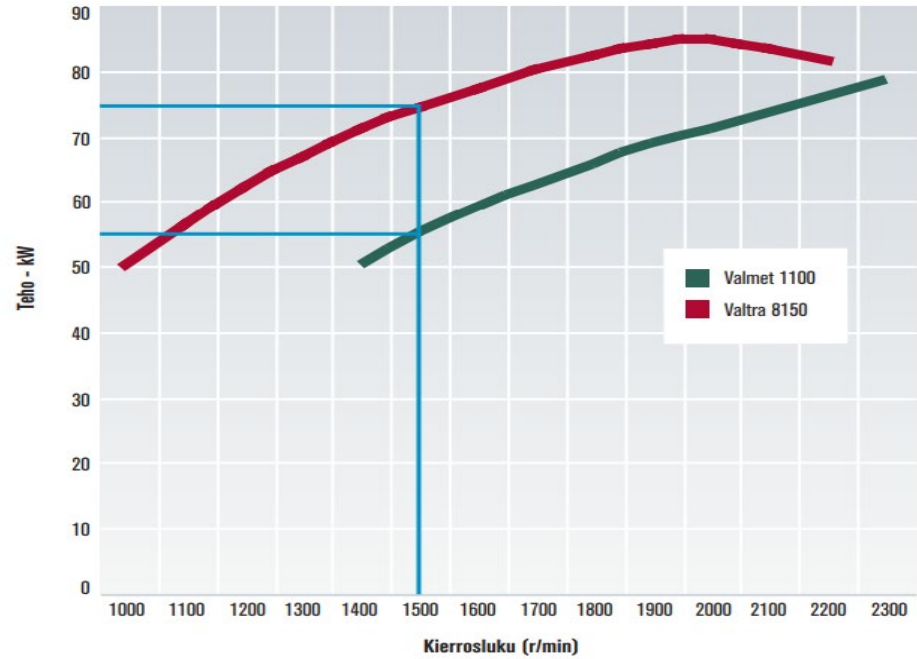
- Raskaisiin voimanottoa hyödyntäviin töihin
- Suuriin nopeuksiin
- Korkeaa hydrauliiikan tuottoa vaativiin töihin

Moottorin polttoaineen säästö

Momentti Nm



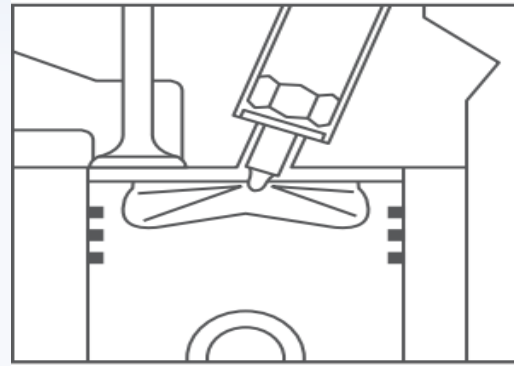
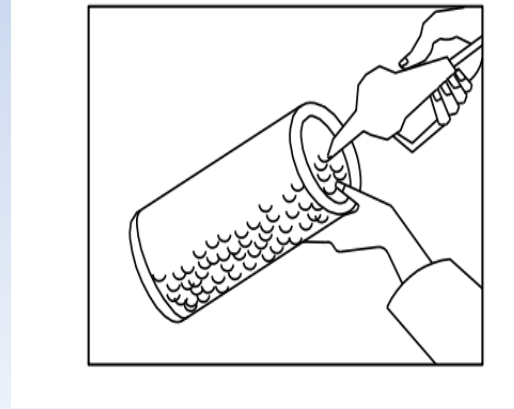
Tehokäyrä kertoo kaiken moottorin sitkeydestä



...Tärkeätä on pitää huolta moottorista...

Traktorin huollot ja tarkistukset

- puhtaat suodattimet
 - polttoainejärjestelmän toimivuus
 - Rengaspaineiden tarkistus
-
- moottorin ilmansuodatin puhdistaminen
 - polttoainejärjestelmän kunnan tarkistus



Lähteet:

- https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02_Maatalous/
- https://www.valtra.fi/content/dam/public/valtra/blog/uploads/2018/05/Valtra-Team_FI-2010-2.pdf
- <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/484433>
- https://www.motiva.fi/files/6370/Traktorin_taloudellinen_ajotapa.pdf
- <https://www.digimaatalous.fi/tekoaly-viljelyssa-ja-maataloudessa/>
- <https://www.digimaatalous.fi/maaransaatoautomatiikka-tasmaviljelyssa/>
- <https://www.mtech.fi/ajankohtaista/tieto-virtaa-elintarvikeketjun-hyodyksi/>
- <https://www.traktorikone.fi/tuotteet/automaattiohjaus/https://www.digimaatalous.fi/gps-ohjausjarjestelmat/>
- <https://et.amazone.de/files/pdf/MG5165.pdf>
- <https://www.mela.fi/tyokykypalvelut/valita-viljelijasta/>
- https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/103454/ely%20juuristotieto_LR.PDF?sequence=2&isAllowed=y
- <https://courses.minnalearn.com/fi/courses/regenfarming/maksimoi-yhteytys-mikrobit-ja-suoja/maanparannus-ja-hiilensidonta-viljelykierron-avulla/>
- <https://lehti.seamk.fi/muut-artikkelit/traktorinkuljettaja-matkustajaksi/>

Akuutti Agrotekno



Kiitos!

Lisätietoja hankkeesta:

<https://projektit.seamk.fi/kestavat-ruokaratkaisut/akuutti-agrotekno/>



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elintalouden, liikenne- ja
ympäristökeskus

SeAMK
SEINÄJÄRVEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ProAgria
Etelä-Pohjanmaa

sedu