

Maaperä kuntoon osa 2:

Viljelytekniikka ja
energiatehokkuus haltuun eli
kuinka viljelen tehokkaasti
säästäen maaperää ja energiaa

Timo Lötjönen

timo.lotjonen@luke.fi

p. 040 – 556 5926

Esityksen sisältö

- **Peltojen vesitalous kuntoon**
- **Energiankäyttö ja -säästö peltoviljelyssä**
 - mihin energiaa kuluu?
 - polttoaineen säästövihjeitä
- kevennetty muokkaus ja suorakylvö
- viljan kuivaus

Portaat uusiutumattoman energian säästöön tilatasolla

On helpompi aloittaa alhaalta, mutta siinä on tilakohtaisia eroja!!

Ravinteiden kierrätyksen ja biologisen typensidonnan tehostaminen

Kiinteistöjen lämmitys biopolttoaineelle

Traktoreiden ja työkoneiden taloudellinen ja tehokas käyttö

Viljankuivauksesta luopuminen tai siirtyminen biopolttoaineeseen

Ilmastoinnin kulutuksen minimointi ja lämmön talteenotto karjarakennuksista

Oma sähköntuotanto

Liikennebiopolttoaineiden tuotanto ja käyttöönotto traktoreissa/ työkoneissa

Peltojen vesitalous kuntoon

Peltojen vesitalous kuntoon

- Toimiiko ojitus (piiriojat + salaojat, avo-ojat)?
- Tee kuoppatesti (onko maa märkää, onko jankossa juurikanavia?)
- Onko tiivistymiä, tarvitaanko pellon pinnanmuotoilua?

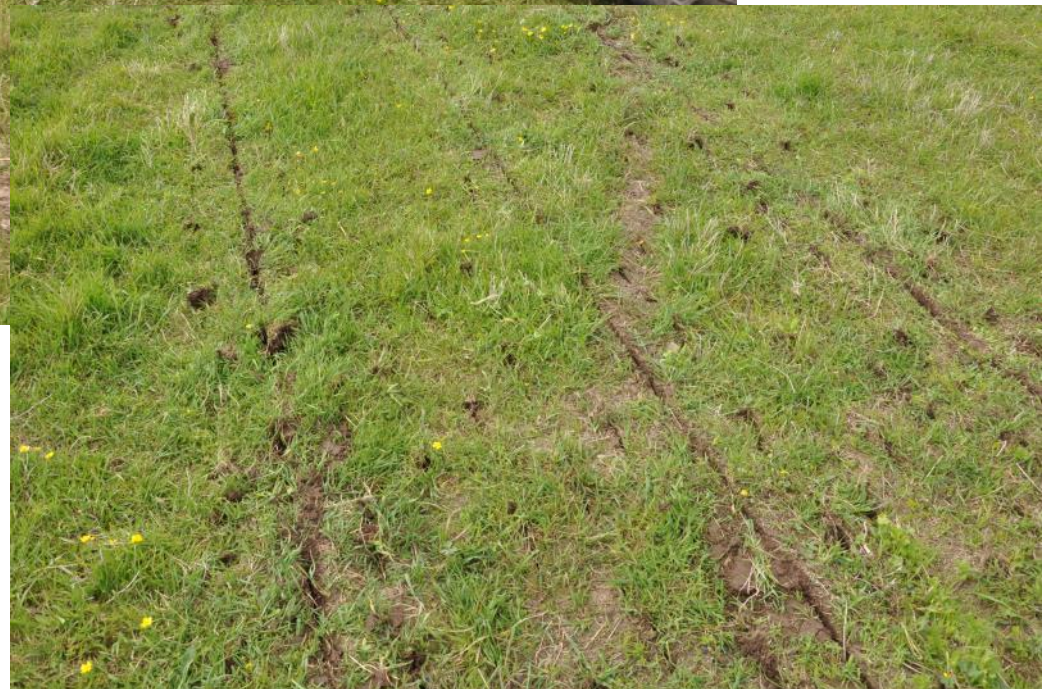


Salaojien huuhtelu/ kunnostus



Huuhteluhaarojen teko





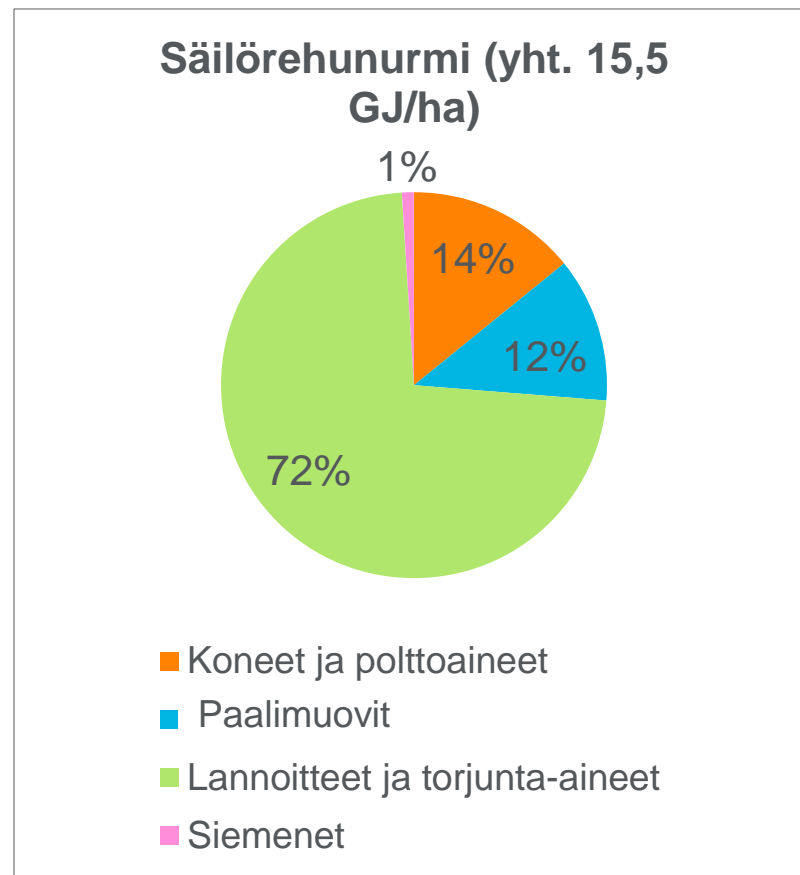
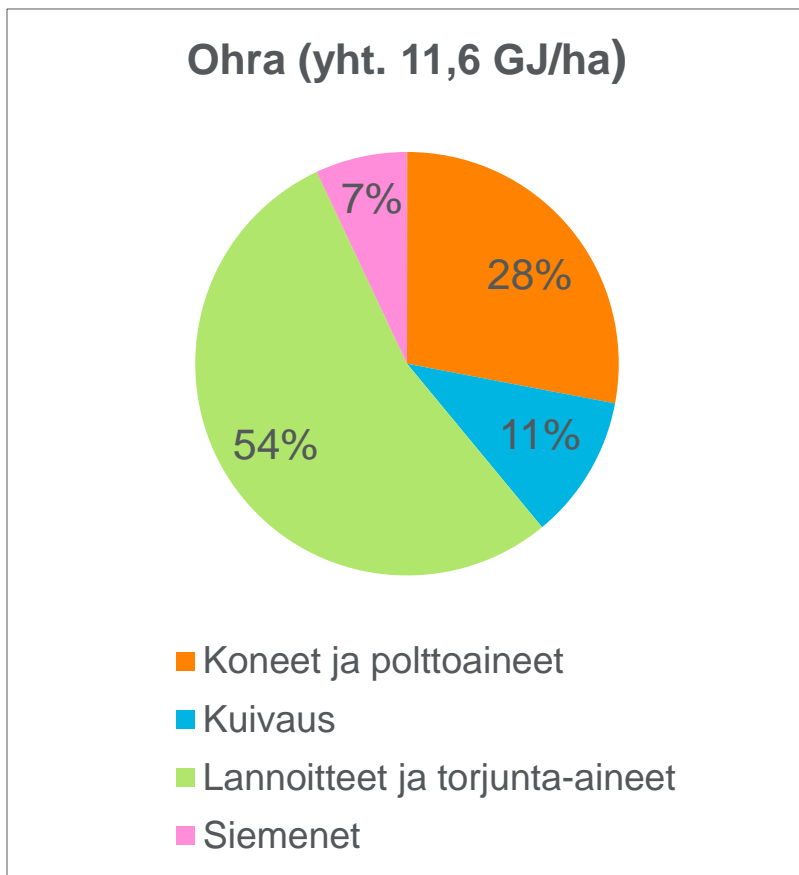
Tarvitaanko kuohkeutusta
eli jankkurointia ?

Energiankäyttö ja -säästö peltoviljelyssä

Mihin energiaa kuluu?

- Tavanomaisessa peltoviljelyssä helposti yli puolet viljelyn kokonaisenergian käytöstä kuluu lannoitteiden valmistamiseen
- Luomulla on tässä mielessä selvä etulyöntiasema
- Luomussa satovaihtelut voivat olla suurempia, jolloin kilokohtaisesti tarkastellen energian-säästöhyöty on pienempi joinain vuosina

Energiankulutuksen jakauma



Kuva 1. Vasemmalla energiankulutuksen jakauma ohrahehtaaria kohti tavanomaisessa tuotannossa. Oikealla vastaava jakauma säilörehun tavanomaisessa tuotannossa (pyöröpaalimenetelmä). (Lähde: Mikkola & Ahokas, 2010; <http://enpos.weebly.com>)

Peltojen muokkaus ja energiankulutus 1/2

- Oleellista huolehtia peltojen kasvukunnosta, jotta biologinen typensidonta ja ravinteiden kierrätys toimivat
 - tällöin myös satotaso pysyy tasaisen korkeana
- Luomussa muokkausta ei voida yhtä radikaalisti vähentää kuin tavanomaisessa viljelyssä (esim. siirtymällä suorakylvöön)
 - riittävä muokkaus tärkeää rikkakasvien kurissa pitämiseksi

Peltojen muokkaus ja energiankulutus 2/2



- Viljelykiertoon ja kasvukuntoon panostamalla voidaan kuitenkin rikkakasveista koituvaa muokkaustarvetta vähentää
- Kun maan rakenne on hyvä, muokkauksen energiankulutus ei nouse kohtuuttomaksi

Polttoaineen säästövihjeitä 1/4



- Valitse työkone niin, että se on sopivassa suhteessa traktorin vetokykyyn, valitse oikea pyörävarustus
- Pidä työkoneiden terät terävinä ja säädöt oikeina (esim. tarkkuussilppuri, kyntöaura)

Polttoaineen säästövihjeitä 2/4

- Käytä riittävän suurta vaihdetta ja maltillista kierroslukua
- Nykyaikaisten traktoreiden paras hyötysuhde ja usein suurin tehokin saavutetaan, kun ajetaan alle 2 000 r/min pyörintänopeuksilla



Polttoaineen säästövihjeitä 3/4

- Mitä kevyempää kuormitus on, sitä tärkeämpää on käyttää alhaista moottorin nopeutta (esim. 540 E kevyillä voa. käyttöisillä koneilla)
- Kierrosluvun alentaminen ja isomman vaihteen käyttö esim. maan muokkauksessa voi säästää 30 % polttoainetta työsaavutuksen pysyessä silti samana
- Käytä pitkissä siirtoajoissa kuorma-autoa

Polttoaineen säästövihjeitä 4/4

- Portaattomat ja powershift -vaihteistot hukkaavat teoriassa hieman tehoa, mutta käytännössä niillä voi säästää polttoainetta, koska välityksen ja kierrosluvun suhde on helpompi säätää kuin täysin mekaanista laatikkoa käytettäessä
- Näillä voidaan päästä 50 km/h ajonopeuteen pienilläkin kierroksilla
- Polttoaineen kulutusmittari l/h tai varsinkin l/ha traktorissa opastaa taloudelliseen ajotapaan
- Kuljettaja vaikuttaa eniten polttoaineen kulutukseen!!!

Polttoaineen kulutus peltotöissä

Taulukko. Keskimääräisiä polttoaineen kulutuksia peltotöissä. Käytännössä vaihtelu voi olla suurta.

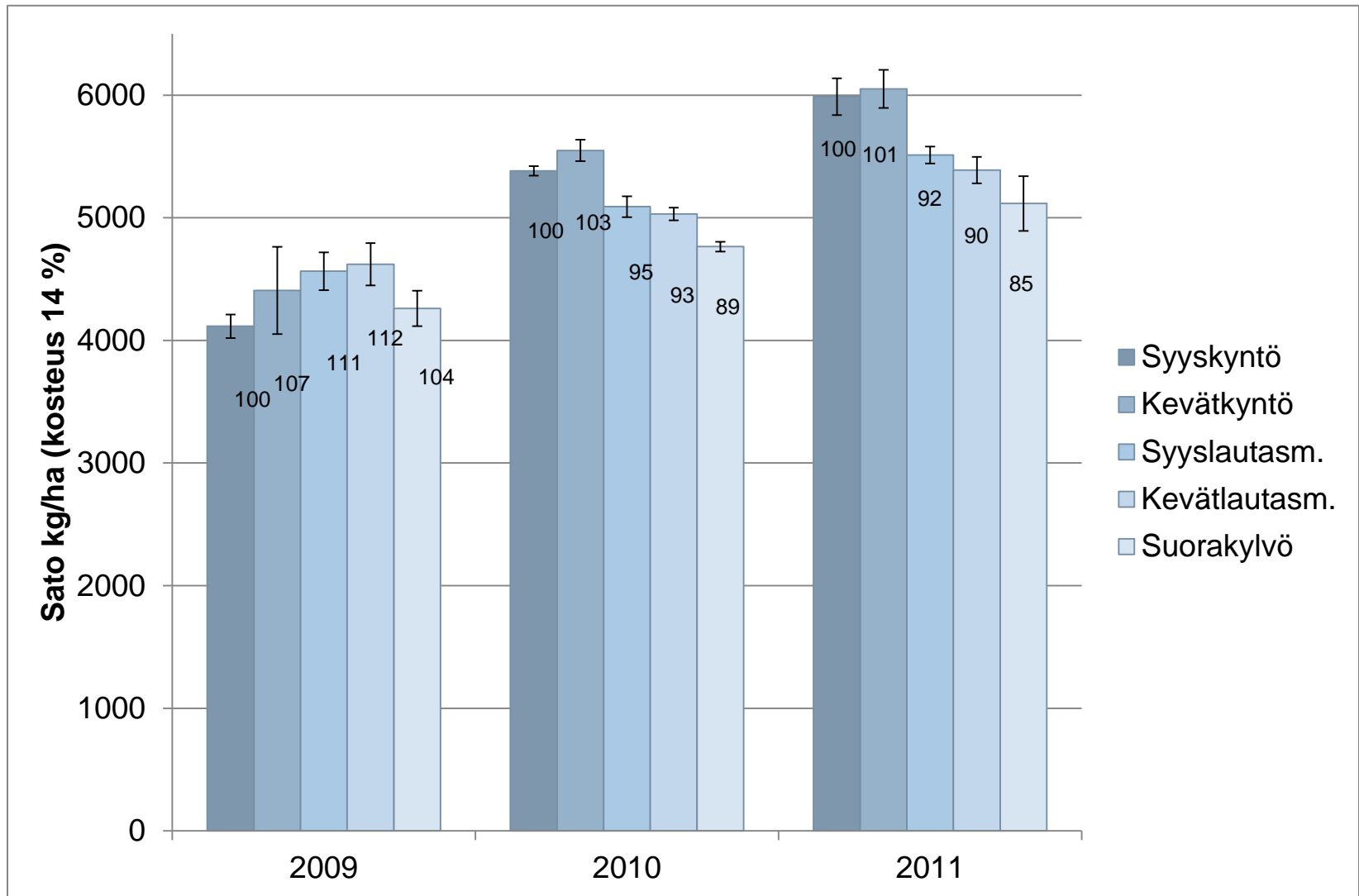
Toimenpide	Energian kulutus	Yksikkö
Perusmuokkaus		
• Kyntö	25,1	l/ha
• Sänkimuokkaus		
• kultivaattori	10,0	l/ha
• lautasäes	7,2	l/ha
Kylvömuokkaus		
• Tasausäestys	4,5	l/ha
• Äestys	5,4	l/ha
Kylvö		
• Kylvölannoitus	3,7	l/ha
• Suorakylvö	7,6	l/ha
Lannoitteen levitys	2,9	l/ha
Kasvinsuojeluruiskutus	1,8	l/ha
Leikkuupuinti	15,1	l/ha
Viljan kuivaus	0,15	l/1 kg H ₂ O
Heinän niitto	6,0	l/ha
Pyöröpaalaus	0,5	l/paali
Peltokuljetukset	0,09	l/ton km

(Lähde: Mikkola & Ahokas, 2009. Energy ratios in Finnish agricultural production; <http://www.mtt.fi/afs/pdf/mtt-afs-v18n3-4p332.pdf>)

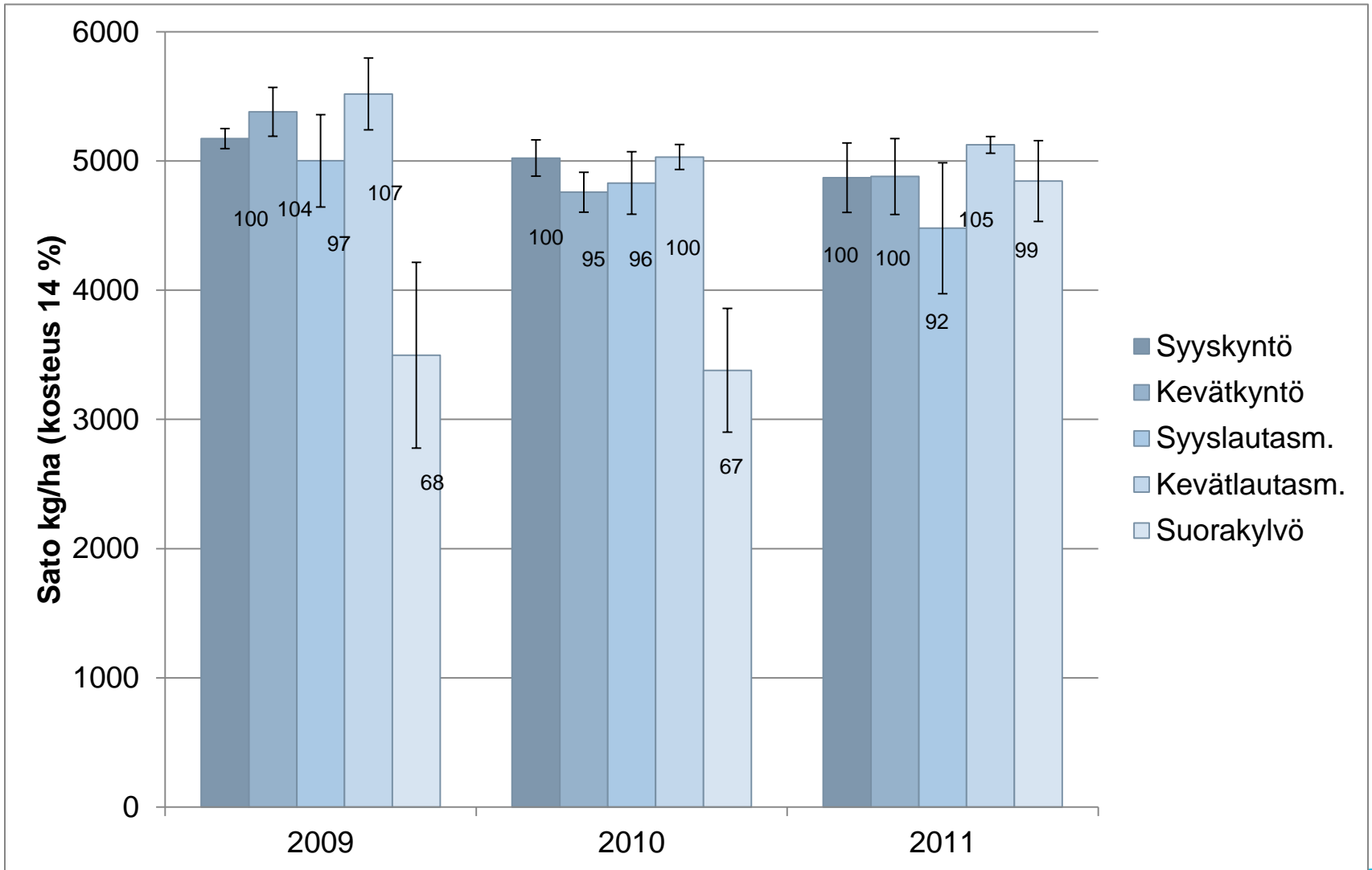
Kevytmuokkaus- ja suorakylvökokeet keveillä mailla 2009 - 2011



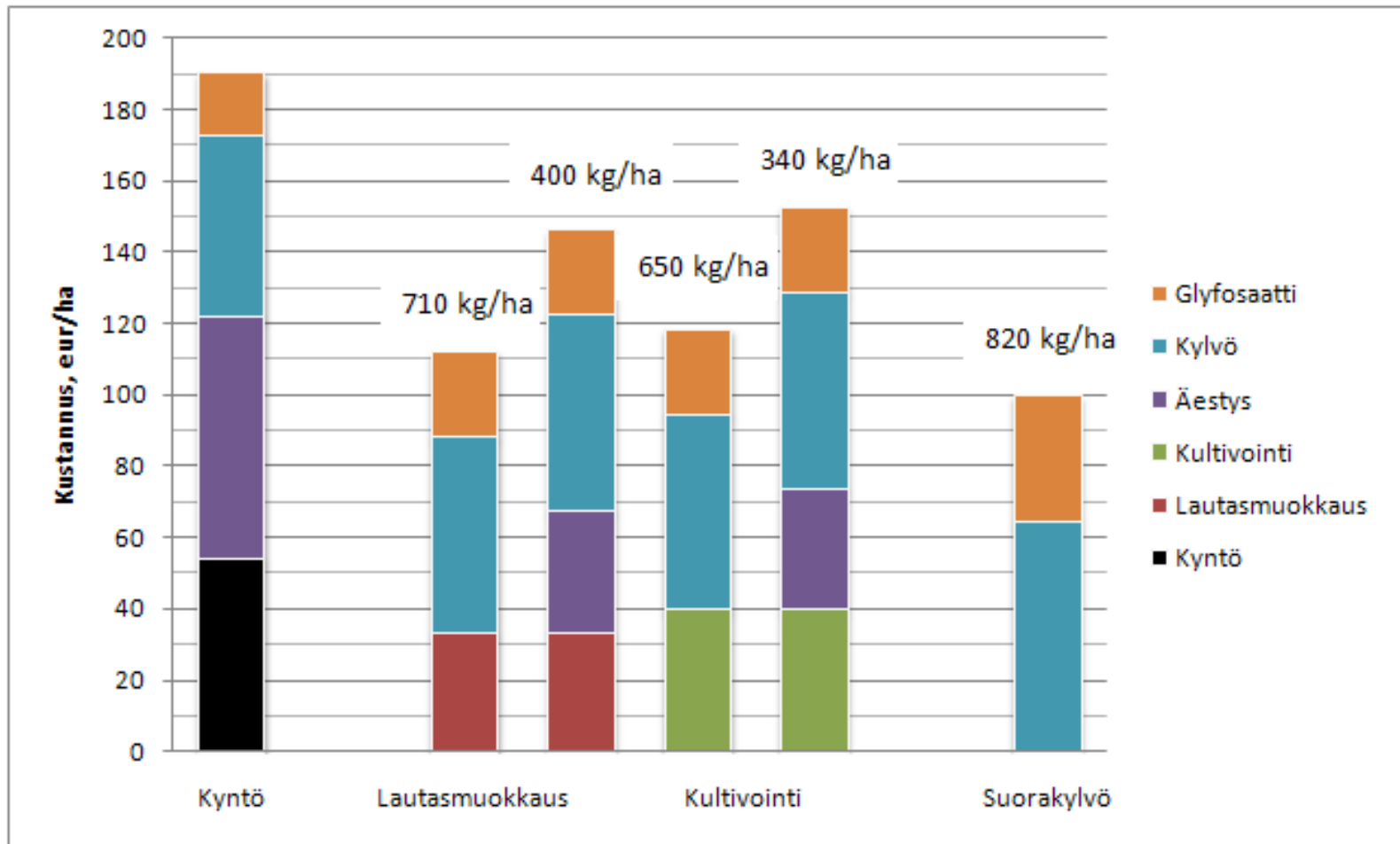




Ohrasadot Ruukissa (turvemaa) 2009 – 2011.



Ohrasadot Kannuksessa (karkea hieta) 2009 – 2011.



Viljakasvuston perustamiskustannukset eri muokkaus- ja kylvömenetelmillä. Laskennassa on käytetty TTS:n keräämiä urakointihintatietoja. Tolppien yläpuolella olevat luvut ilmaisevat, kuinka paljon ohrasato saa enintään olla alempi verrattuna kyntämällä saatavaan satoon, jotta menetelmän käyttö olisi kannattavaa. Ohran myyntihintana on käytetty 150 eur/tonni, alv. 0 %.

Viljan kuivaus 1/8



Viljan kuivaus 2/8

- Märkinä syksyinä viljahehtaarin jyvien kuivaamiseen voi kulua saman verran energiaa kuin mitä kuluu työkoneiden polttoaineeseen hehtaarilla
- Normaali syksyinäkin viljankuivauksen energian kulutus on helposti puolet työkoneiden poltto-aineesta
- 4 000 kg/ha sato kuivataan 30 %:sta 14 %:n kosteuteen
 - tämä kuluttaa keskimäärin 96 l polttoöljyä
- Samalla kannattaa muistaa, että valtaosa kuivauksen kustannuksista on kiinteitä

Viljan kuivaus 3/8

- Onko vilja pakko kuivata?
 - siemenvilja on
 - leipävilja on
 - kauppaan menevä rehuvilja on
 - tiloilla/tilayhteistyössä käytettävä rehuvilja ei ole
- Olisiko tuoresäilöntä ratkaisu?
 - tämä on yksi tehokkaimmista energian säästötavoista maataloilla
 - säästö helposti 70 – 100 l/ha
 - kustannusten säästö 40 – 60 %



Kuva: Assentoft Silo A/

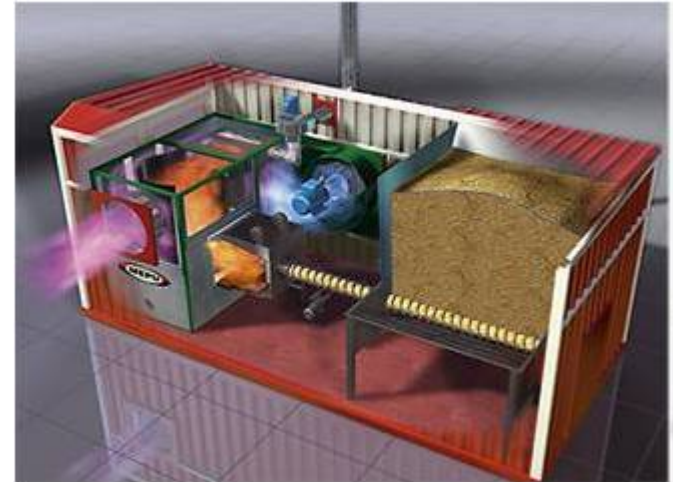
Viljan kuivaus 4/8

- Kaikille tiloille tuoresäilöntä ei sovi, joten kannattaa miettiä seuraavia:
 - viljan puinti mahdollisimman kuivana (tavoite < 20 %)
 - puskurikuivurit (energian säästöä 20-30 %)
 - yökuivauksen välttäminen (energian säästöä 5-10 %)
 - kuivurin eristäminen (energian säästöä 10 %)
 - ylikuivauksen (kosteus < 14 %) välttäminen (energian säästöä 10-20 %) -> pysäytysautomaattikka tarpeellinen
 - kuivuriuunin säännöllinen huolto (energian säästöä 5-10 %)
 - kuivausilman lämpö, ilmamäärä ja kiertonopeus suuriksi -> lisäksi nopeuttaa kuivumista, jolloin kapasiteetti kasvaa

Viljan kuivaus 5/8

Vaihtoehtoiset polttoaineet

- Hake, turve, jättililja, olki, ruokohelpi, pelletit
 - Maakaasu, nestekaasu
 - Kaukolämpö
 - Lisälämpö lämpökeskuksesta tai aurinkokeräimestä
-
- Kiinteiden polttoaineiden ongelma:
 - kuivurin lämmöntarve on suuri (200-1000 kW), jolloin investointi tulee kalliiksi -> lopuksi vuotta pitäisi löytää muuta käyttöä, esim. kasvihuone



Viljan kuivaus 6/8

Kuivurin lämmitysjärjestelmän valinta uuteen kuivuriin

Investointilaskelma:

Uuden kuivurin rakentaminen.

Laskelman oletuksia:

Rakennetaan uusi 30 m³ kuivuri,
johon voidaan valita joko

**1.kiinteän polttoaineen
järjestelmä tai**

2.öljylämmitysjärjestelmä

Vaihtoehto 1 sisältää: rakennus,
500 kW uuni, 8 m³ hakesäiliö,
tuhkaruuvit, automatiikka

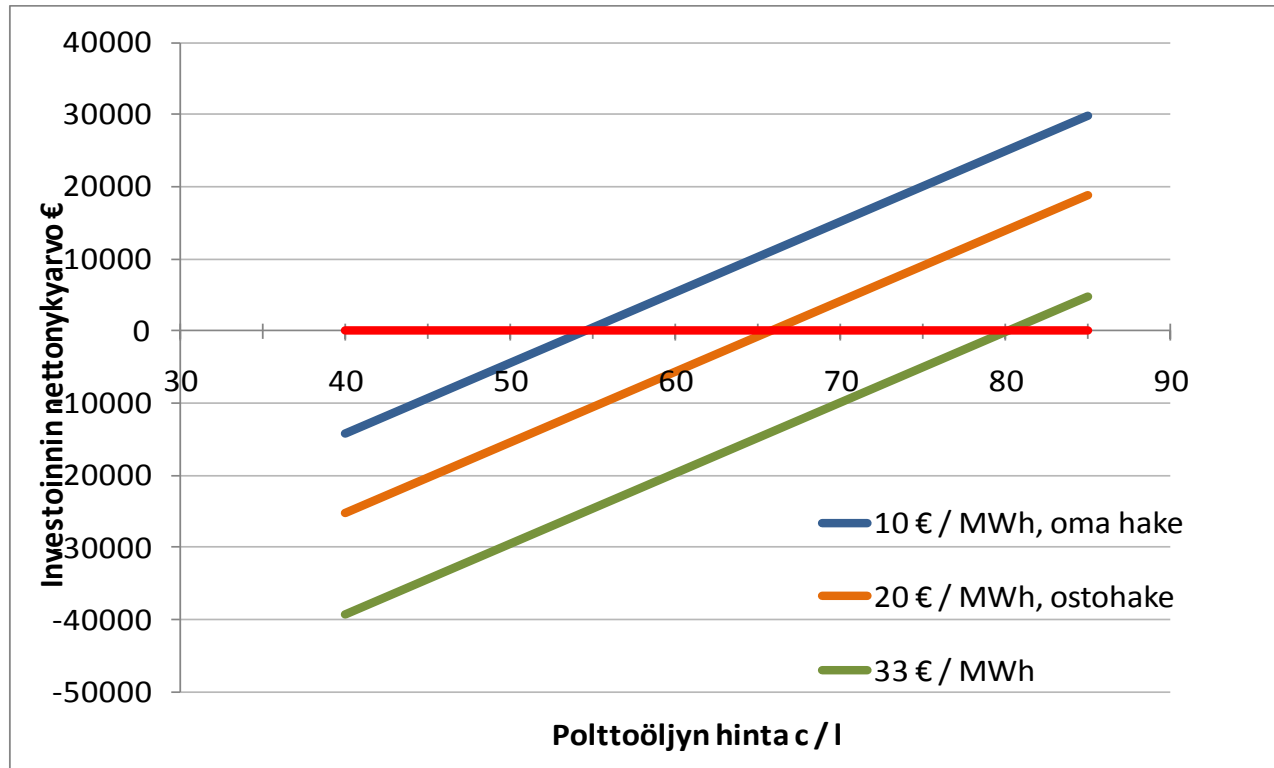
Vaihtoehto 2 sisältää: uunihuone,
400 kW uuni, öljysäiliö,
automatiikka



Kuva: Petri Piipari

Viljan kuivaus 7/8

Kuivurin lämmitysjärjestelmän valinta uuteen kuivuriin



Kiinteää polttoainetta käyttävän kuivurin lämmitysjärjestelmän investoinnin kannattavuus erilaisilla polttoaineen hinnoilla. Investointi on taloudellisesti kannattava, kun sen nettonykyarvo on > 0 . Vihreä viiva vastaa esim. pelletin hintaa.

Viljan kuivaus 8/8

Kuivurin lämmitysjärjestelmän valinta

- Tällä hetkellä (syksy 2018) polttoöljyn hinta on noin 80 c/l (alv. 0 %), joten edellisen kuvan kaikki investoinnit olisivat kannattavia rakennettaessa uutta kuivuria
- Ostohaketta käytettäessä kannattavuusraja on noin 65 c/l
- Toimivan öljyjärjestelmän vaihtaminen esim. hakkeelle alkaa olla kannattavaa, jos öljyn hinta on pysyvästi yli 80 c/l ja kuivurin käyttö kohtuullisen suurta (esim. eräkoko 30 m³ ja 300 h/v)

Yhteenveto

- Pidä huolta ojitusten kunnosta ja maan rakenteesta
- Hyödynnä biologista typensidontaa, viljelykiertoja ja kierrätyslannoitteita
- Valitse taloudellisia työkoneyhdistelmiä
- Aja taloudellisesti
- Harkitse mahdollisuudet kevytmuokkaukseen tai suorakylvöön (myös nurmet)
- Harkitse viljan tuoresäilöntää tai biopolttoainetta kuivurissa
- Jos tilalle sopii, pyri siirtymään paalirehusta siilorehuun

