



# Apilanurmien mahdollisuudet tulevaisuuden ilmastossa - tietoja kirjallisuudesta

Pohjois-Savon maatalouden sopeutuminen  
ilmastonmuutokseen, Kuopio 20.11.2014

Hannu Känkänen

4.12.2014

---

# Lämpötilan nousu



Lämpenevät keväät hyödyttävät enemmän apilaa kuin heinää

Koska apilan kasvun alku vaatii enemmän lämpöä

Sato ja apilan osuus seosnurmissa

Valkoapilan osuus seosnurmissa 32 %:sta 46 %:iin, kun ilmasto lämpenee 2 °C (Topp ja Doyle 1996)



Apilan sato ja osuus seosnurmissa kasvavat, koska

1. niitto: Kasvu alkaa aikaisemmin
2. niitto: Kilpailukyky on parantunut

# Vesi, kuivuus



Veden puute eniten vaikuttava ilmastotekijä kesällä (Pelletier 1984)

Kuivuusjaksot ym. poikkeustilat voivat haitata nurmien kasvua (Hopkins ja Del Prado 2007)

Palkokasvien veden käyttö tehostuu kuivissa oloissa

Fotosynteesi ja ilmarakojen toiminta eivät suuresti muutu. Heinillä heikkenevät merkittävästi. (Signarbieux and Feller 2012)



Suomessa puna-apilan on todettu menestyvän kuivina kesinä heinäkasveja paremmin.

# Hiilidioksidin lisääntyminen



Lisääntyvä CO<sub>2</sub> lisää satoja, jos muut tekijät eivät rajoita

CO<sub>2</sub>:sta aiheutuva sadonlisäys:  
(Schenk ym. 1997)

Raiheinä 5 – 9 %



Seosnurmi 12 – 29 %



Valkoapila 16 – 38 %



Valkoapilan fotosynteesi ei kiihtynyt vain väliaikaisesti, vaan säilyi voimakkaamana koko kahdeksan vuoden ajan, kun CO<sub>2</sub> –pitoisuus oli suurempi. (Ainsworth ym. 2003)

# Rehun ruokintalaatu muuttuu



## Palkokasvien osuus dieetissä kasvaa

(Hopkins ja Del Prado 2007)

Valkuaispitoisuuden  
nousu huomioitava  
(Mulder 2002, Schenk1997)

Raakakuitu-% alenee  
Voi myös jäädä alle tarpeen  
(Schenk ym. 1997)

Ca/P –suhde  
voi ylittää optimin  
(Schenk ym. 1997)

Puna-apilasta saa hyvää säilörehua lehmille (Kuoppala 2010)



# Kasvien talvehtimisestä yleisesti:



Panun esityksessä tämä

Lyhenevä karaistumisaika ja vähenevä lumipeite voivat johtaa pakkasvaurioihin  
(Bélanger ym. 2002)

Lisääntyvä sade & sulamiset ja jäätymiset  
-> jääpeite ja happikato  
(Bélanger ym. 2002)

Jäätymisvauriot lisääntyvät Jokioisissa, eivät Kuopiossa  
(Höglind ym. 2013)

Talven riskit todennäköisesti vähenevät P-Euroopassa  
(Höglind ym. 2013)

Vaikka lämpimämmät ja lyhemmät talvet todennäköisesti parantavat monivuotisten kasvien talvehtimistä, voi hyöty mennä hukkaan monesta syystä (Peltonen-Sainio ym. 2014).

# Palkokasvit parantavat maata, mutta myös vaativat siltä paljon



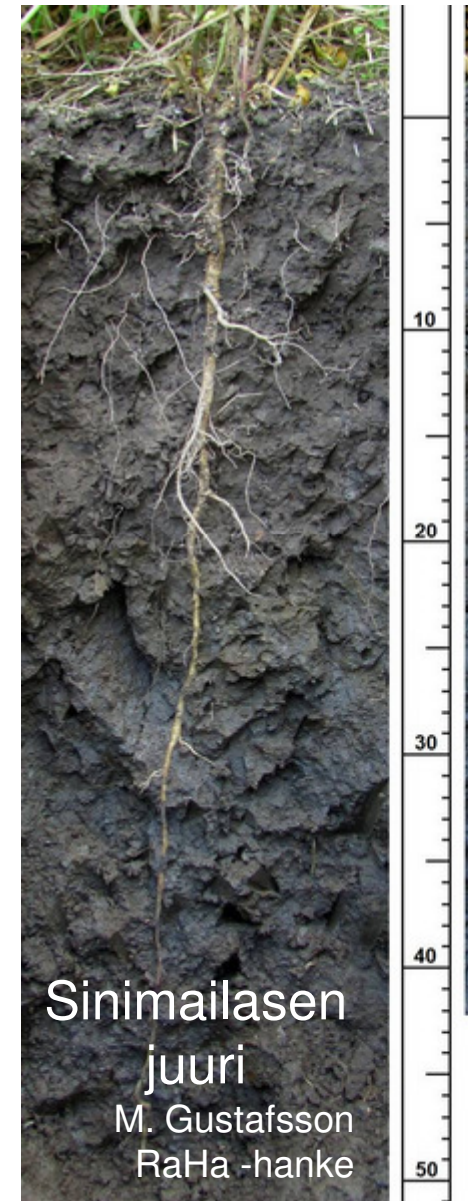
Sato vaihtelee  
lohkon sisällä  
Nykänen ym. 2008

Pellon ominaisuudet  
ratkaisevampia kuin  
sen sijainti (Mela 2003,  
Riesinger ja Herzon 2010)

Kilpailukyky heikkenee,  
jos typpeä saa runsaasti  
maasta tai lannoitteista

Streeter 1988, Hakala ym. 2012

”Puna-apilan juuret kasvoivat  
huonorakenteiseenkin maahan.”  
Juuristotietopaketti, RaHa -hanke



Sinimailasen  
juuri  
M. Gustafsson  
RaHa -hanke

# Pellon rakenne tärkeässä roolissa



## Ojituksen oltava kunnossa

Entistä märemmät syksyt  
ja talvet uhka rakenteelle



## Viljelykierron uuteen harkintaan

Syväjuurisia mukaan  
Tautien katkaisu



## Tulevaisuuden koneratkaisut?

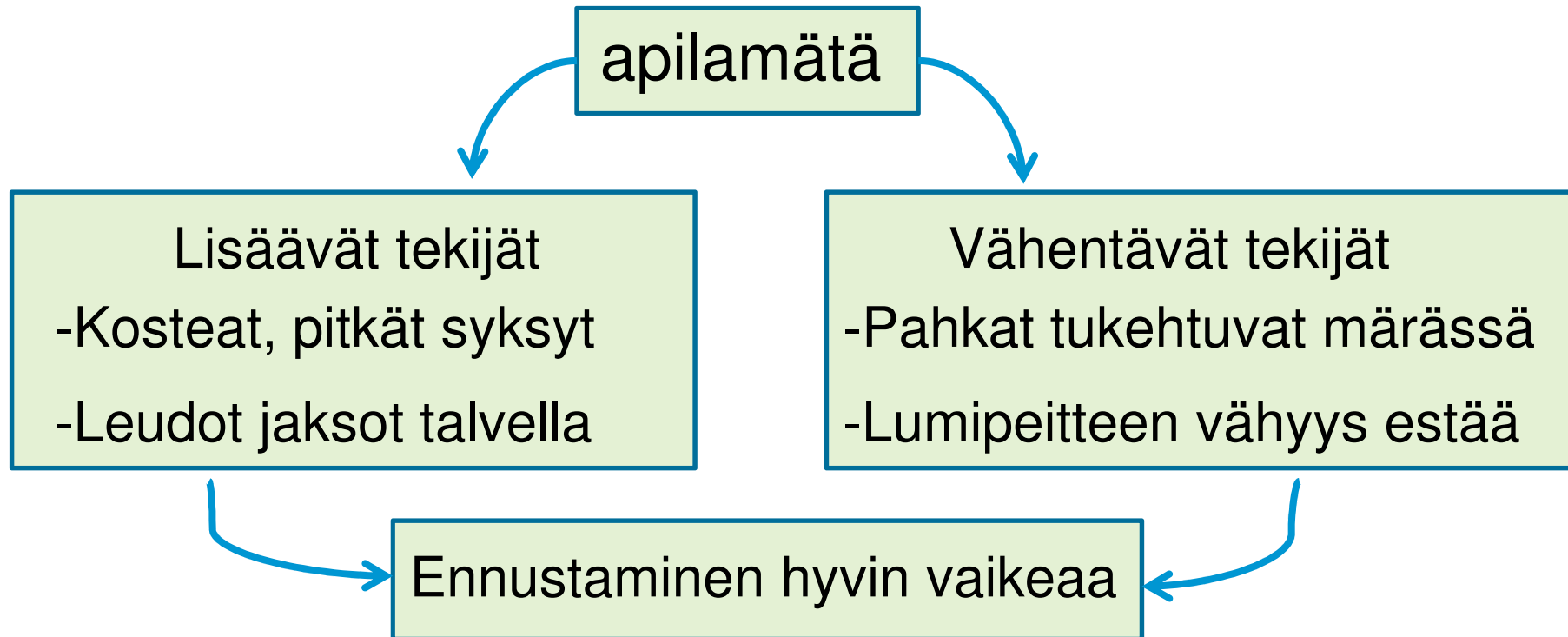
Peltoa varjelevat menetelmät





# Arvioita apilan tautien muutoksista

Osa muutoksista lisää, osa vähentää tautiriskejä



## Virustaudit voivat meilläkin lisääntyä hyönteisten lisääntyessä

”Ilmastonmuutos tuskin tuo suuria muutoksia tautipaineeseen yleisesti. Epävakaat talviolot lisäänevät silti talvihuojen riskejä.”

Asko Hannukkala, suullinen tieto.

# Apila myös hillitsee ilmastonmuutosta



Väkilannoitetyppi ↓ kasvihuonekaasupäästöt ↓

Hiilen sitoutuminen maahan ↑

**Pientää huomattavasti  
säilörehun hiilijalanjälkeä**

Henrikson ym. 2012, Hakala ym. 2012

**Päästöt pienemmät  
seoskasvustoissa**

Hakala ym. 2012

**Puna-apila vaati 15 kasvista  
vähiten fossiilista energiaa**

Camargo ym. 2013 (USA)

**Korjuun jälkeen voivat  
päästöt olla suuret**

Jensen, Hauggaard-Nielsen 2003

Ammoniakin valmistus tehostuu tulevaisuudessa.  
Palkokasvien päästöjä vähentävä merkitys  
säilyy silti tärkeänä.

# Apilan taloudellinen kannattavuus



Väkilannoitetyppi ↓ Apilat ↑ Kannattavuus ↑

Huom: viittaukset ulkomaisia

**Valkopila yhä kannattavammaksi heiniin nähden laitumissa**

Humphreys ym. 2012

**Tarvitaan sopeutumista kuivuuteen: nurmipalkokasvit**

Hopkins ja Del Prado 2007

**Nurmipalkokasvit, etenkin puna-apila seoksissa heinien kanssa kannattavin**

Doyle ja Topp 2002

**Apilanurmien hyvä jälkivaikutus kestää pitkään**

Lindén 2008

Pohjois-Euroopassa puna-apila yksin tai seoksessa on kannattavampi kuin mikään puhtaaseen heinään perustuva säilörehun tuotantotapa. (Topp & Doyle 2004)





Ilmaston kannalta apilan  
edellytykset ovat hyvät –  
entä muuten?

Kiitos!