

# Kokemuksia viljan kuivauksesta automatisoidulla hakekuivurilla

Mikko Siitari  
Viljelijä  
Mikkeli  
28.7.2010



HELSINGIN YLIOPISTO

Ruralia-instituutti



# Automaattinen viljan kuivuri vanhaan navettaan



Kuva: Mikko Siitari



# Kuivuri

- Viljankuivuri 80 Hl
- Kierrättävä siilomallinen eräkuivuri
- Energianlähteenä hake
- Viljasiiloja (Mepu)  
5 kpl x 30 m<sup>3</sup> nelikulmaisia, tasapohjaisia, tyhjennys tasokuljettimelle ja nosto elevaattorilla peräkärriin tai suoraan kuivurista peräkärriin
- Rakennettu vuonna 2005?



Kuva: Jukka Rajala

# Lämpökeskus

- Hakesiilo 109 m<sup>3</sup> riittää yhden kuivauskauden
- Hakesiilo täytetään 3 x vuodessa; keväällä, puintien jälkeen ja tammikuussa
- Urakoitsija tekee sekapuusta tasalaatuista haketta edullisesti kuorma-auton rumpuhakkurilla
- Puutavara saadaan pellon reunoilta ja omista metsistä, kasat peitetään
- Hake saa olla hieman kosteaakin
- Hakekattila toimii automaattisesti säätöautomaatiikan ohjaamana. Lämmityskaudella ohjauskeskukseen on ohjelmoitu asuntojen lämmitysohjelma. Kuivauskaudella vaihdetaan viljankuivausohjelma ohjaamaan hakelämpökeskuksen toimintaa.



Kuva: Mikko Siitari

# Kuivurin uuni

- Hakekattilan teho 120 kW – lämminvesivaraajan kanssa 170 kW, Ala-Talkkarin kattila
- Kaikki vesi kuumennetaan 95°C:een ennen kuivauksen aloittamista
- Lämmityskaudella veden lämpötilana pidetään 87°C
- Lämpö siirretään lämpökanaalia pitkin kuivurin uunihuoneeseen



Kuva: Jukka Rajala

# Kuumavesivaraaja

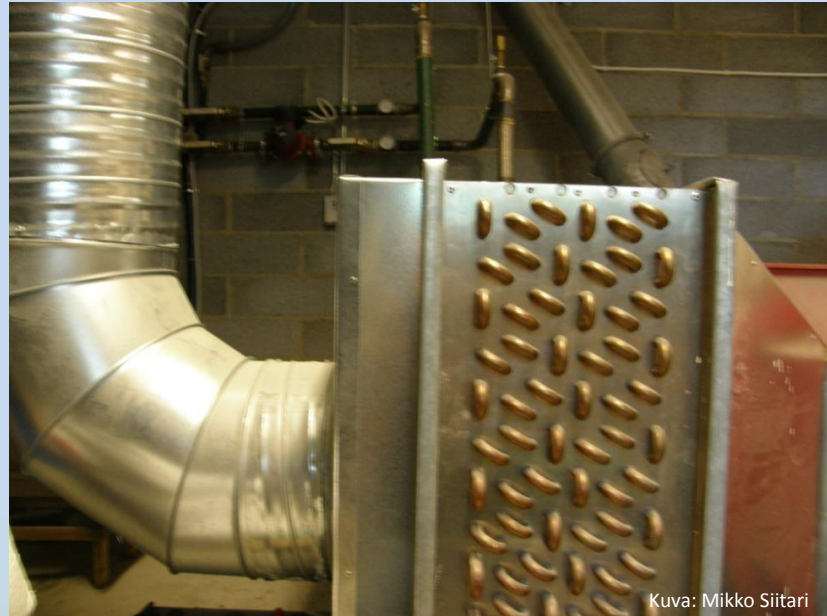
- Kuumavesivaraaja 3 m<sup>3</sup>, kattilan vesitila ja putkiston vesitila, yht. noin 4 m<sup>3</sup> kuuman veden puskurivarasto
- Kattilan teho ja varaajan lämpövarasto riittää kuivaamaan yhden kuivurillisen
- Kuivauslämpötila on n. 75°C
- Kuivurin tyhjennyksen ja täytön aikana kuumavesivaraajan lämpö nostetaan uudelleen 95°C:een



Kuva: Jukka Rajala

# Lämmönvaihdin

- Kuivurin uunihuoneessa on tehokas lämmönvaihdin 173 kW, jolla kuivurin tuloilma lämmitetään
- Tuloilma otetaan kuivuriin etelän puoleiselta, lämpimältä seinustalta
- Kuivauskauden ulkopuolella uunihuoneessa pidetään vesikiertoinen lämmitys ja normaali huoneenlämpötila yllä vuoden ympäri => Ei tarvitse pelätä järjestelmän jäätymistä talvella



Kuva: Mikko Siitari

# Kuivaus

- Hakkeella toimivalla kuivurilla kuivausaika on muutaman tunnin tavanomaista pidempi; hitaampi kuivuminen on kuitenkin etuna viljan laadun kannalta
- Haketta kuluu kuivaukseen noin 1 m<sup>3</sup>/ viljeltävä viljahehtaari



Kuva: Mikko Siitari

# Pohdintaa

- Metsänhoidollinen näkökulma: energiapuu hyödynnetään tehokkaasti ja harvennukset tehdään ajallaan
- Taloudellinen näkökulma: sama lämpökeskus sekä asuinrakennusten lämmittämiseen että viljan kuivaukseen => öljylasku pienenee
- Käyttömukavuuden näkökulma: automaatiikka huolehtii luotettavasti, ei työllistä kuivauksen aikana
- Ekologisuuden näkökulma: kuivaukseen tarvittavan polttoöljyn käytöstä voidaan luopua kokonaan => kuivatun viljakilon hiilijalanjälki huomattavasti pienempi kuin öljyllä

