

Viljankuivauksen optimointi

SeAMK, Teemu Arvonen
12.4.2023

Yleistä

- Perinteinen viljankuivaus käyttää tasaista puhallusilman määrää
- Kuivauksen alkuvaiheessa poistokanavan suhteellinen kosteus on korkea
- Kosteus laskee kuivauksen edetessä
- Jyvästä poistetaan alkukosteus sekä kemiallinen ja fysikaalis-kemiallinen kosteus suurimmaksi osaksi
- Viljan kuivaaminen on yksittäisenä vaiheena suurin polttoöljyä kuluttava työvaihe.
- Isäntien “hihavakio” kuivauksen keskimääräiselle kulutukselle on 100 litraa / hehtaari
- Öljynkulutusta kannattaa nykyhinnoilla optimoida



Kuivauksen kokonaiskulutus Suomessa

- Viljakasvien kokonaisviljelyala vuonna 2021 oli n. 1,2 miljoonaa hehtaaria (ref. Luke tilastot)
- Uudet kuivurit käyttävät paljolti haketta, osin myös maakaasua kuivauksen energialähteenä.
- Fossiilisia polttoaineita käyttävien laitosten kokonaiskulutuksen keskiarvo - 100 000 000 litraa polttoöljyä vuodessa.
- Onko hakekuivureihin siirtyminen keskipitkän aikavälin ratkaisu?
- Maatilojen investointimahdollisuudet ovat rajatut
-> Kaivataan edullista ja nopeaa vaihtoehtoa vähentää kustannuksia, hiilidioksidipäästöjä ja se tulee tehdä kannattavasti.
- Tarjolla oleva ratkaisu auttaa myös hakekuivureiden energiatarpeen vähentämiseen

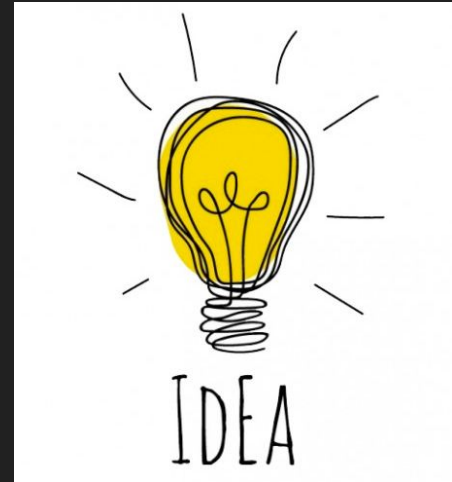
100 miljoonaa litraa

Keskimääräinen vuosittainen
lämmitysöljyn käyttö
kuivureissa

ecOcaucoO-kuivauksen perusteita

- Alkuvaiheessa poistuu jyvistä pintakosteus - poistokanavan vesipitoisuus on n. 100%
- Kuivauksen edetessä poistokosteus putoaa
- Jos ilmamäärää ei säädä se on lopussa 20-30%:a

- Kun sitä osaa säätää voi kuivausta optimoida



ecOcauco -paketti



Perusteet



- Kosteusanturi olennainen osa ratkaisua
- Asennetaan poistokanavaan
- Anturidata logiikalle, joka säättää puhallinta taajuusmuuntajan avulla.
- Lämmitettävän ilmamäärän tarve laskee.

Hehtaarikohtainen säästö ja takaisinmaksu

Hehtaarikohtainen kulutus	100 l		
Lämmitysöljyn hinta, alv 0%	1,20 € (alv 0%)		
ecOcauco hinta, 7,5kW (sis. cauco CL)	8000 €, (alv 0%)		
ecOcauco säästö	10%	15%	20%
1 ha, euroa / hehtaari	12,00	18,00	24,00
kuivattava hehtaareja, takaisinmaksuun	667	444	333

Laskettu 10 000 litran erälle Varsinais-Suomeen.

Kaikki säästää, mutta kuka eniten?

- Kuivuriuunien koko vaihtelee paljon
- Iso lämmitin ja puhallin nopeuttavat kuivausta alkuvaiheessa.
- Viljan kuivuessa kuumaa ilmaa kuluu enemmän kuin pienellä puhaltimella ja pannulla, ilman vastaavaa hyötyä.
- -> Ylimoitettun pannun omistaja säästää eniten.

Kaikki säästävät jokaisella kuivauksella!



Hidastuuko kuivaus

Oma vertailu

- Tuotekehitysvaiheessa vierekkäisiltä pelloilta ohralla tehty testit
- Alle 200 hl Jaakko kuivurit
- Kuivauksen aloitus 15 minuutin sisällä.
- Lopputulos oli, ettei eroa syntynyt.



Viikin tutkimus

- Tehty testikuivureilla Viikissä 2018
- ilmamäärän vähennys hidasti kuivausta
- energiasäästöä jopa 30%



Miksi isot toimijat eivät ole tehneet tätä?

Tietoa ei ole mutta olen päätellyt vastauksen

- Businessmalli kuivuritoimittajilla on erilainen. Raha tulee isojen toimitusten myymisestä.
- Nopeampi kuivaus ja helppous myyntitermejä
- Tuskin on ajateltu miten merkittävä säästö on kyseessä.

Todennäköisesti tarve myydä isoja kokonaisratkaisuja on johtanut siihen, ettei tämä ole ollut mielenkiintoinen kehityskohde.

Mitä ecOcauco maksaa? (alv 0%)

Etäseuranta, logiikka, kosteusanturi ja taajuusmuuntaja



puhallin	ecO+CL	ecO+CTL
5,5 kW	7400 €	9900 €
7,5 kW	8000€	10600 €
11 kW	8400 €	11000 €
15 kW	8800 €	11400 €
18,5 kW	9300 €	11900 €

Investointituet 2023 ->

Asetusluonnoksessa annetaan ohjeet investointien kohdentamisesta energian säästöön. (muistio s. 2)

Öljykäyttöiset laitokset aiemmin rajattu pois. Nyt ei varmuutta jos ovat mukana.

ELY-keskuksen puolesta en voi päättää.

Tukieurot tulisi takaisin valtiolle koska ecOcaucOn kotimaisuusaste on korkea ja säästö ulkomaisesta polttoaineesta.

Energiatuki on 50% investoinnista ja pienin annettava tuen määrä 3000 €.

Linkki asetuksesta tehtyyn [muistioon](#).



Likaantuuko kosteusanturi



Etukäteen yksi suurimpia huolenaiheita

Käyty läpi toimittajan kanssa ja etsitty oikea suodatin.

Toimittajalla kokemusta pölyisistä olosuhteista

Mahdollisuus irroittaa ja puhdistaa tai vaihtaa valkoinen suodatinosa

Vakavaa likaantumista ei havaittu syksyn 2022 kuivauksissa.

Huomioitavia asioita

Ilmamäärän vähentäminen muuttaa lämmityskattilan tarpeita

- mahdoton tietää tarkasti miten tulisi optimoida
- karkea arvio, 6G + 3G suuttimet voisi korvata kahdella 4,5G suuttimella

ecOcaucOn asentamiseen tarvitaan kuivurisähkötoitä osaava sähkömies.

Loppulämpötila tulee jäämään kuivauserässä n. 5-10 astetta totuttua alemmas.

Eristämisen säästöpotentiaali

Iso osa Suomen viljankuivureista on eristämättä

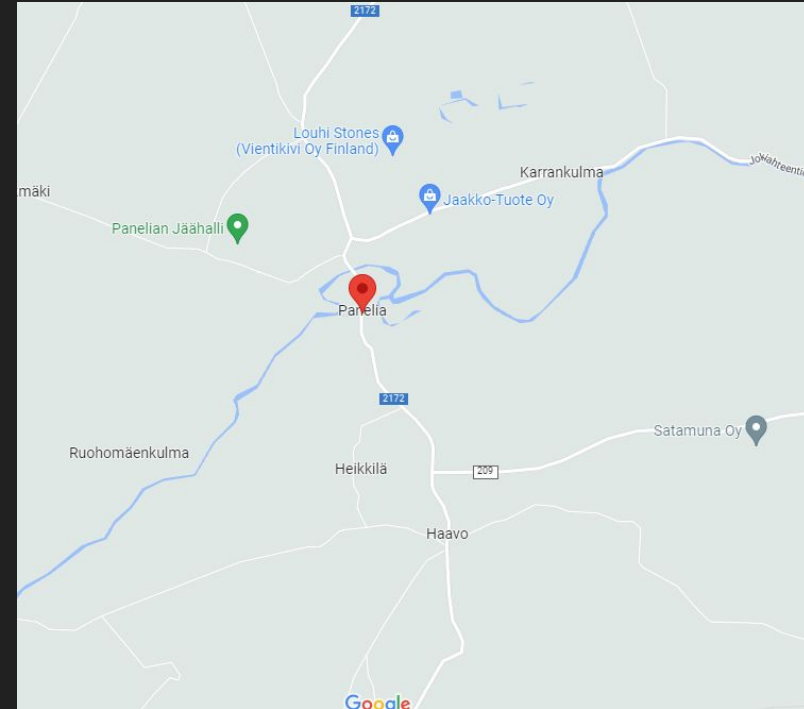
- Villalla eristäminen vaikeaa, kallista ja eristeet voivat päätyä rottien tai lintujen pesämateriaaliksi
- Takaisinmaksu pitkä
- Viikin testeissä koko kuivurin eristäminen säästi 15%
- Omissa Bronya-maalitesteissä hyöty jopa 35% (todella pitkät kuivaukset)
- Kuumimpien osien eristäminen maksaa itsensä takaisin jopa ensimmäisenä syksynä
- 5-10% säästöpotentiaali kuumimpien peltien vuoraamisesta

Visiointia

- Nopea siirtyminen 100% hakekuivaukseen on tuskin realistinen
 - ecOcaucoon voi yhdistää muita keinoja
1. Optimoinnin säästö 20%
 2. Eristäminen (5-10%)
 3. Esilämmitys hakkeella (pienehkö siirrettävä hakepannu on monikäyttöinen)
 4. Kuivaus biopolttoaineella (CO2 päästöjen minimointi)

Kehitystyö

- Käynnistynyt 2010-luvun alussa Panelian kylässä
- Pääsuunnittelija Ari Pinomäki
- Logiikan, poistokosteuden, ilmamäärän ym. kuivauksen ohessa tapahtuvan tutkimusta
- Onnistumisia ja oppimisia





Teemu Arvonen p. 040 868 8000

teemu.arvonen@cauco.fi

Etäseuranta

cauco CTL

Tuttujen lämpötilatietojen ohella myös laskennallinen kosteustieto puhelimeen.

Kuivauseräkohtainen raportointi emailiin.

Polttoöljyn kulutusseuranta

cauco CL

Päätarkoitus tuoda tuttu tieto kuivurista puhelimeen ja päivittää sitä riittävän usein.

Ensimmäinen tuote, joka markkinoilla 2017 alkaen

Perusasiat säilyneet samana. Ohjelmistopäivityksiä on tehty.

