

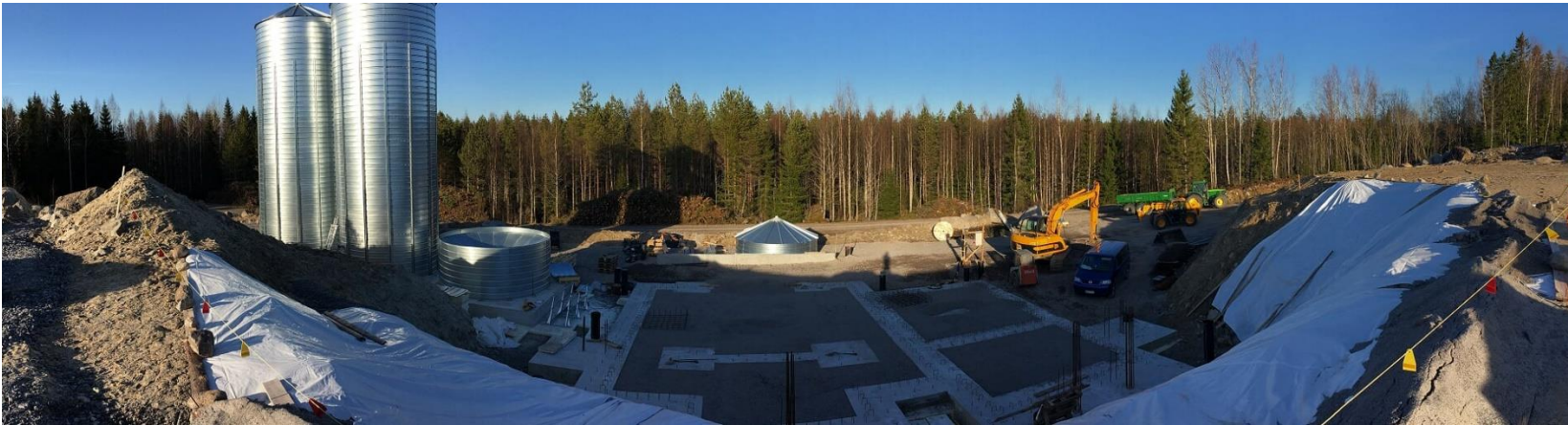
Viljankuivaamon kosteudenpoistoprosessin, energiankäytön ja ohjauksen kehittäminen

Helsinki 17.1.2019

Jussi Sippola

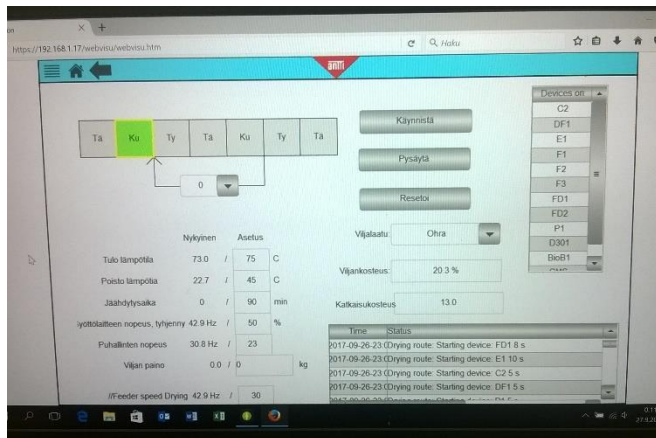
Hankkeen tavoitteita

- ▶ Tarkoituksena on kehittää kuivausprosessia hyödyntäen kuivaajaan ja sen ohjaukseen integroitua automaattista kuivauserän kosteuden mittauslaitteistoa, jolloin kuivausprosessin ohjaustieto saadaan nykyistä tarkemmaksi.
- ▶ Mitattaessa suoraan kuivattavan viljan kosteutta voidaan minimoida kasvin ominaisuuksien, kuivausprosessin asetusten ja ympäristön vaikutus mittaustietoon.
- ▶ Perinteistä luotettavampi mittaus mahdollistaa kuivausprosessin aiempaa tarkemman ohjauksen
- ▶ Tavoitteena säästää energiaa, aikaa, rahaa ja saavuttaa tasaisempi laatu kuivatulle viljalle.



Kuivaaja

- ▶ Koneisto Antti-Teollisuuden 71 m³ eräkuivuri (6 lämmintä ja 3 kylmää kennoa)
- ▶ 1600 kW alipainebiouuni Ala-Talkkarin hakelaitteistolla
- ▶ Kuivaajarakennuksen pakettisiilot n. 800 m³
- ▶ 3 pyöreätä siiloa kartiopohjilla n. 800 m³
- ▶ Ohjaus Antin uudella Ultima-ohjausjärjestelmällä ja kosteudenmittauksella







Toimenpiteitä viimeisiltä vuosilta

- ▶ 2017
 - ▶ 21.11.2017 kuivuripäivät
 - ▶ EIP väliraportti
 - ▶ Kuivaajan viimeistelytyötä
- ▶ 2018
 - ▶ 10-11.1.2018 maataloustieteen päivät
 - ▶ Mittauksen hienosäätö
 - ▶ Ohjauksen viimeistely
 - ▶ Uudet ja tarkemmat pilotoinnit
 - ▶ Tulosten analysointi ja syksyn yhteenveto Antti-Teollisuuden kanssa
 - ▶ Hankkeen esittely Irlannissa 20.11.2018
- ▶ 2019 kevät
 - ▶ Kerätyn datan analysointi ja energiankulutuksen simulointi
 - ▶ EIP-loppuraportti

Syksyn 2017 kokemuksia

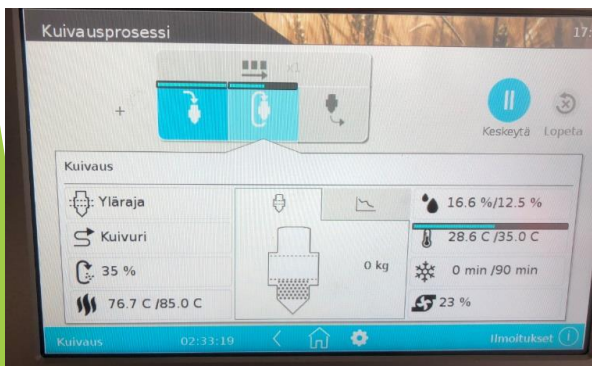
- ▶ Kuivaaja saatiin koekäyttöön myöhäisemmille ohrille, vehnälle ja kauralle
- ▶ Suorassa viljan kosteusmittauksessa on etuja meno- ja poistolämpötilamittaukseen nähden:
 - ▶ Ei reagoi tulolämpötilan muutoksiin
 - ▶ Ei reagoi ilmamäärän muutoksiin
 - ▶ Ei reagoi lämpöisten kennojen sulkemiseen vajaata erää kuivattaessa
 - ▶ Uudenlainen mittaus luo mahdollisuuksia kehittää prosessin ohjausta ja laadunvarmistusta
- ▶ Mittalaitetta vielä kalibroitava, mutta jo nyt havaittiin laitteen tarkkuuspotentiaali
- ▶ Bioenergia säästi lämmityskustannuksissa pitkän pennin, vaikka menekki oli suurehko hakkeen kosteudesta ja vaihtelevasta laadusta johtuen
- ▶ Onneksi esipuhdistajajätteitä ei puhallettu hakkeen mukana poltettavaksi



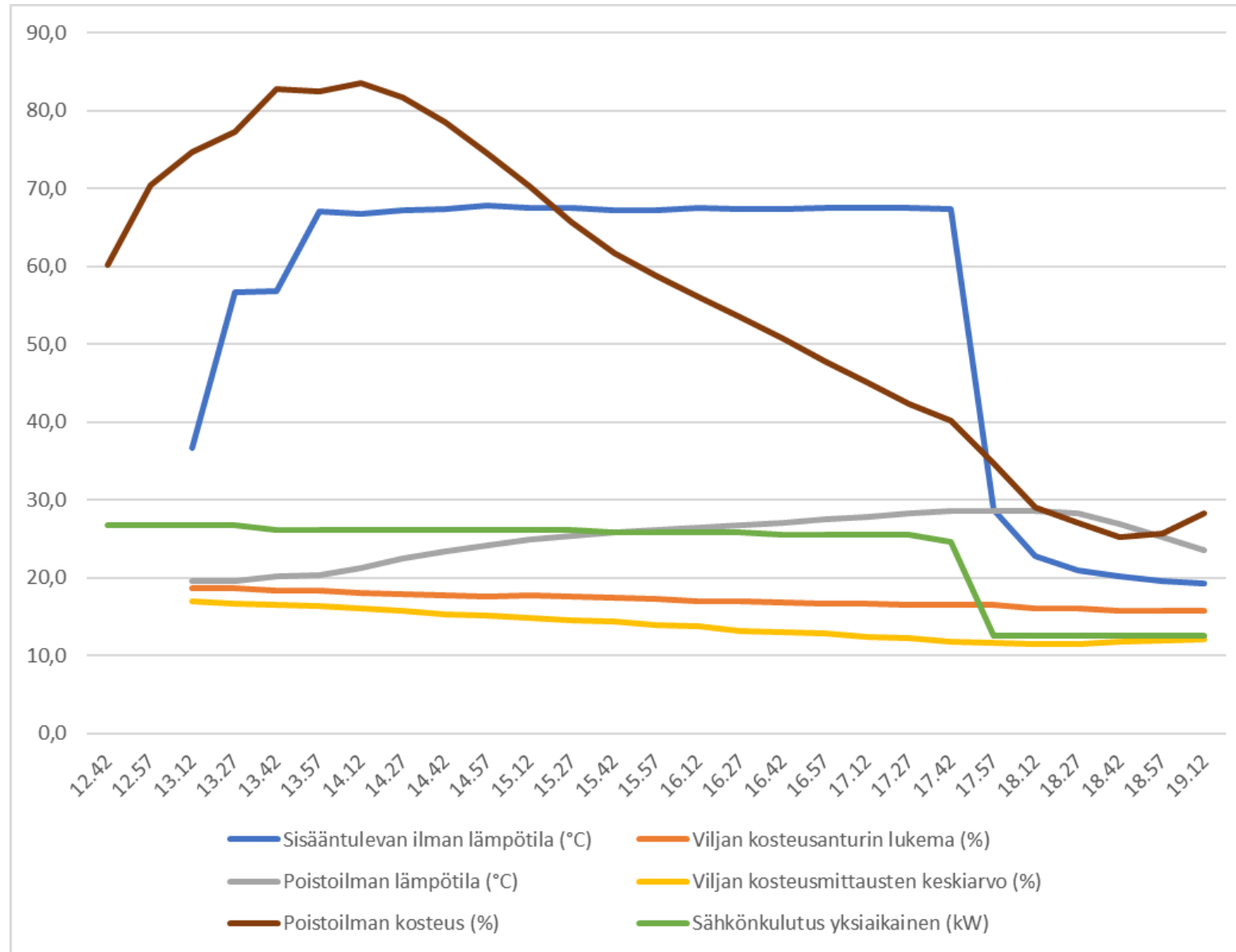
Syksyn 2018 kokemuksia



- ▶ Ohjaukseen saatiin täysin uusi ohjelmisto, joka oli käytettävyydeltään hyvää tasoa
- ▶ Prosessista mitattiin: Menolämpötilaa, Poistolämpötilaa, Poistoilman kosteutta, Viljan kosteutta, Kuivausilman ilmamäärää, Syöttölaitteen nopeutta, Aikaa, Imureiden nopeutta
- ▶ Prosessista voidaan säätää: Menolämpötilaa, Imureiden nopeutta/ilmamäärää, Syöttölaitteen nopeutta
- ▶ Kaikkien eri viljalajikkeiden yhdestä kuivauserästä tehtiin kosteuden tarkastusmittaukset käsimittauksella
- ▶ Tuloksia voidaan verrata ristiin kaikkiin mitattuihin tuloksiin
- ▶ Mittaukset tehtiin käyttäen kuivaajan kosteuden mittausanturin tehdaskalibrointeja
- ▶ Alustavien tulosten perusteella voidaan ennakoida, että idea on toimiva.



Syksyn 2018 alustavia tuloksia: Ohra



Tulevia toimenpiteitä

- ▶ Kerätyn datan analysointi ja energiankulutuksen simulointi
- ▶ EIP-loppuraportti 2019 kevättalvella
- ▶ Automaation kehitys siten että kuivausparametrejä (mm. lämpötila, ilmamäärä, kierrätysnopeus) voidaan säätää dynaamisesti kosteusmittauksen perusteella.



Kiitos

Juha Sippola

+358 50 463 3094

Jussi Sippola

+358 40 542 5470

Kuivurin tiedot

Kosteus %	Tuloilma °C	Jäähdytysaika min
Mittaus 0,0 Asetus 0,0 Muuta	Mittaus -3 Asetus 80 Muuta	Mittaus 10 Asetus 10 Muuta
Syöttölaitteen nopeus %	Polttoilma °C	Öljymäärän rajoitus %
Mittaus 0 Asetus 0 Muuta	Mittaus -3,2 Asetus 40,0 Muuta	Mittaus 0 Asetus 0 Muuta

Tapahtumat ja hälytykset

Häiriö poistui: Taaajamassa/häiriö	13.01.2019 10:40
Taaajamassa/häiriö	05.01.2018 00:04
Häiriö poistui: Turvapöytä	13.12.2018 17:42
Turvapöytä	13.12.2018 17:41
Häiriö poistui: Turvapöytä	04.12.2018 16:20

Edellisen 1 2 3 4 5 Seuraava

Käsikosteusmittaukset, erä 2018/1879

Kosteus	Mittauspäivä	Mittausaika
	15.01.2019	19:11

Erän tiedot

Erä 2018/1879

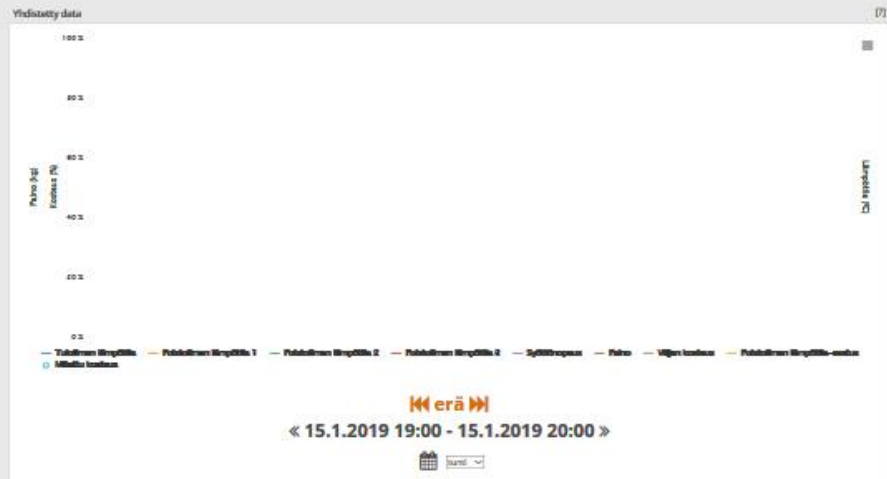
1000 h 23 m 20 s Kuivuri ei toiminnassa

Välilyhyys Laji Lajike

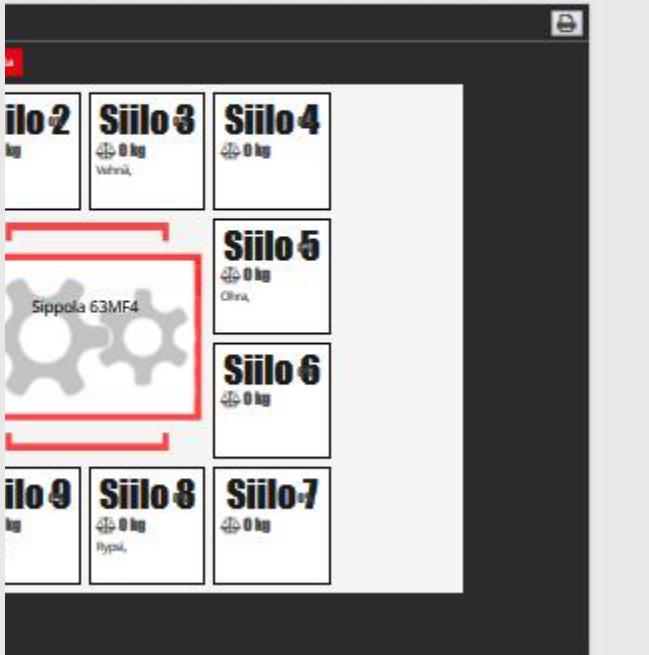
-Valitse -Valitse -Valitse laji ✓ ✕

Varastointi

Tässä voit varastoida erän kuivauksen loputtua.



in kesto	Lajitiedot	Lohkotiedot	Alkupaino Alkukosteus	Loppupaino Loppukosteus	Kuivuri	Huomiot	Avia erä
2 m in 04.12.2018 18:55	Si annettu	Si annettu	0 kg 0,0 %	0 kg 0,0 %	Sippola 63MF4	MAWB	
4 d 20 h 6 m in 04.12.2018 16:30	Si annettu	Si annettu	0 kg 0,0 %	0 kg 0,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
4 d 20 h 6 m in 04.12.2018 16:30	Si annettu	Si annettu	0 kg 21,0 %	0 kg 0,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
4 d 20 h 6 m in 25.08.2018 16:18	Si annettu	Si annettu	0 kg 28,0 %	0 kg 13,6 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
6 m in 25.08.2018 11:17	Si annettu	Si annettu	0 kg 13,6 %	0 kg 0,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
21 m in 23.08.2018 14:13	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,5 %	0 kg 11,8 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
20 m in 23.08.2018 10:53	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,8 %	0 kg 16,2 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
50 m in 22.08.2018 17:26	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,2 %	0 kg 11,2 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
22 m in 22.08.2018 02:58	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,2 %	0 kg 11,2 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
10 m in 21.08.2018 23:47	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,2 %	0 kg 15,8 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
51 m in 21.08.2018 02:55	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,2 %	0 kg 11,2 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
21 m in 20.08.2018 18:44	Si annettu	Si annettu	0 kg 11,2 %	0 kg 15,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
41 m in 20.08.2018 12:53	Si annettu	Si annettu	0 kg 15,0 %	0 kg 15,6 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
50 m in 19.08.2018 20:10	Si annettu	Si annettu	0 kg 15,0 %	0 kg 14,2 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
20 m in 19.08.2018 14:19	Si annettu	Si annettu	0 kg 16,1 %	0 kg 16,8 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
50 m in 19.08.2018 12:29	Si annettu	Si annettu	0 kg 16,8 %	0 kg 20,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
7 m in 18.08.2018 22:50	Si annettu	Si annettu	0 kg 17,1 %	0 kg 0,6 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
49 m in 17.08.2018 16:50	Si annettu	Si annettu	0 kg 0,6 %	0 kg 16,1 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	
10 m in 17.08.2018 14:50	Si annettu	Si annettu	0 kg 16,1 %	0 kg 0,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi	
4 d 3 h 15 m in 27.08.2018 21:23	Si annettu	Si annettu	0 kg 134,8 %	0 kg 21,0 %	Sippola 63MF4	Erös ei ole varastointi MAWB	



EIP-hanke (European Innovation Partnership)

- ▶ EIP-hankkeiden tavoitteena on parantaa maatalouden ja muun alkutuotannon tuottavuutta, tehokkuutta ja kestävyyttä
- ▶ Hanketta toteuttaa maaseudun innovaatioryhmä, joka ratkaisee hankkeen aikana etukäteen tunnistetun ongelman (innovaatio) tai saattaa uuden innovaation käytäntöön
- ▶ Hankkeessamme ryhmän muodostavat Antti-Teollisuus ja MTY Sippola

