



VAKOLA



Rukkila
Helsinki 100



Helsinki 4341 61



Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

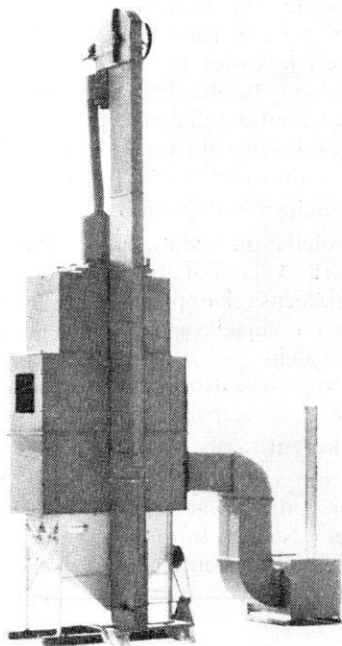
Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1970

Koetuselostus

763

Test report



TERÄS-SIILO-VILJANKUIVURI
mallit TSK-30, TSN-70 ja TSL-130
valmistusvuosi 1969

Teräs-Siilo grain drier
models TSK-30, TSN-70 and TSL-130
year of manufacturing 1969

Ryhmä 113

11545/70/1

Koetuttaja ja valmistaja: S a m p s a T e h t a a t, Kyrö Tl.

Entrant and manufacturer

Ilmoitettu hinta (29. 5. 70): TSK-30 7 947 mk, TSN-70 12 020 mk
ja TSL-130 17 550 mk täydellisinä.

Rakenne ja toiminta

Teräs-Siilo kuivureiden kuivauskennojen sisällä on vaaka-asennossa olevia poikkileikkaukseltaan kolmiomaisia ilmanjakotorvia neljässä päällekkäisessä rivissä. Torvirivit avautuvat vuorottain ilman tulo- ja poistopuolelle. Kuivauskennot ja viljatilat on valmistettu 1,5 mm sähkösinkitystä teräslevystä. Ilmanjakotorvet on kiinnitetty hitsaamatta. TSK-30:ssä ja TSN-70:ssä on kaksi ja TSL-130:ssä kolme kuivauskennoa. Kennot ovat eri kokoiset eri malleissa.

Kuivausilma puhalletaan tulo puolen ilmakammion ja siihen avautuvien ilmanjakotorvien kautta viljakerroksen läpi. Kosteaa ilma ohjautuu poistopuolelle avautuviin ilmanjakotorviin, jotka johtavat sen kokoojakammion kautta kuivaamon ulkopuolelle.

Kuivausosan yläpuolella on viljasäiliö.

Kuivausosan alapuolella on valutuslaite. TSK-30:n valutuslaitteen muodostaa 2, TSN-70:n 3 ja TSL-130:n 4 heilurimaisesti liikkuvaa levyä, jotka saavat liikkeensä kampikoneiston välityksellä joko erillisestä sähkömoottorista tai viljaleveaattorin ala-akselista. Valutusmäärää voidaan säätää pienin välein.

Kuljettimena on kuppielevaattori, jota sähkömoottori käyttää kiilahiinnavälityksin. Elevaattorin alapäässä on sähkötoiminen varolaite.

Kaikki kokeillut kuivurit oli varustettu Sampsä-esipuhdistimella.

TSK-30:ssä oli Sampsä P-uuni, TSN-70:ssä Sampsä 2- ja TSL-130:ssä Sampsä 3-uuni. Uunit ovat rakenteeltaan paloluokitustiedotuksen n:o 226 mukaiset. Niiden tulipesä on tulenkestävää teräslevyä. Lämmönvaihdin on ripaputkirakenteinen. Palamisilma ohjataan poltti-

Mittoja:	TSK-30	TSN-70	TSL-130
Kuivurin täyttötavuus n. hl	30	70	130
korkeus m	4,2	5,75	7,5
vaatima lattiapinta-ala mxm	1×2	1,4×2,2	1,8×2,3
Elevaattorin korkeus m	7,25	8,7	12,0
Kuivuriuunin korkeus »	0,8	1,2	1,52
vaatima lattiapinta-ala mxm	1,15×1,2	1,5×2,5	1,5×3,05
Puhaltimen moottori kW	2,2	5,5	7,5
Elevaattorin moottori »	1,5	1,5	2,2
Valutuslaitteen moottori »	—	—	0,37

meen kuivausilmapuhaltimesta. Puhaltimena on keskipakopuhallin paitsi Sampa P-uunissa, joka on varustettu potkuripuhaltimella.

Koetus

Koetus suoritettiin 20. 8. 69—6. 2. 70.

Kokeissa kuivattiin kullakin kuivurilla vehnää, ohraa ja kauraa. Kuivureiden tehot todettiin viljan punnitusten ja kosteusnäytteiden perusteella. Tuloksia kokeista esitetään taulukoissa 1, 2 ja 3.

Lisäksi mitattiin uunien puhallus- ja lämpötehot eri suuruisia vastapaineita käytettäessä. Tuloksia mittauksista esitetään taulukossa 4.

Arvostelu

Teräs Siilo-kuivureissa vilja kuivataan päällekkäin olevissa ilmanjakotorvin varustetuissa kennoissa. Valutuslaitte on edestakaisin liikkuva. Kuljettimena on sähkötoimisella varolaitteella varustettu kuppi-elevaattori. Uuneina käytettiin Sampsu-kuivuriuuneja, jotka ovat rakenteeltaan paloluokitustiedotuksen n:o 226 mukaiset.

Kuivureiden tehoiksi saatiin: TSK-30 n. 800...1150 kg/h, TSN-70 n. 1300...1450 kg/h ja TSL-130 n. 2600...2900 kg/h, kun vettä poistetaan 8 % kuivaamattoman viljan painosta (taulukot 1, 2 ja 3). Tehoja laskettaessa jäädytysaikaa ei ole laskettu kuivausaikaan.

Sampsu-uunien lämpöhyötysuhteet vaihtelivat käyttöalueella (40...60 mm vp) n. 85...95 %.

Sampsu-elevaattorien viljansiirtotehoiksi on aikaisemmin suoriteissa kokeissa saatu n. 27 500...31 000 kg puhdistettua kuivaa vehnää tunnissa (selostus n:o 732).

Valutuslaitteen toiminta ja viljan kuivuminen vaikuttivat tasaiselta, eikä viljan holvautumista kuivauksen aikana ollut havaittavissa.

Koeviljojen itävyyden voidaan katsoa säilyneen kuivauksen aikana huolimatta melko korkeista kuivausilman lämpötiloista.

Sampsu-kuivuriuunit toimivat kaikissa suoritetuissa kokeissa häiriöttä.

Kuivurin jalustaan kiinnitetyn valutuslaitteen moottorin kiinnityksen pitäisi olla tukevampi.

Työturvallisuutta silmällä pitäen on valutuslaitteen hihna- ja vipuvälitykset suojattava.

Teräs-Siilo viljankuivurit, mallit TSK-30, TSN-70 ja TSL-130, varustettuina Sampsu-uunein soveltuvat hyvin käyttötarkoitukseensa.

The functional performance of Teräs-Siilo grain driers, models TSK-30, TSN-70 and TSL-130 with Sampsu air heating units is good.

Taulukko 1. TSK-30-kuivurin koetustuloksia
Table 1. Test results of TSK-30 grain drier

Päivämäärä — Date Vilja — Grain		1. 9. 69 Kaura (Sol 2) Oats	5. 9. 69 Vehnä (Svenno) Wheat	8. 9. 69 Kaura (Sol 2) Oats	11. 9. 69 Vehnä (Linja) Wheat	18. 9. 69 Ohra (Ingrid) Barley	19. 9. 69 Ohra (Ingrid) Barley
Viljamäärä	kg	2 188	2 537	2 084	3 079	2 576	2 633
<i>Weight of grain</i>							
Kuivausaika ilman jäähdytysaikaa	h	3,83	5,0	3,5	8,0	10,0	8,5
<i>Drying time without cooling time</i>							
Kuivurin teho, kuivaamaton viljaa kun vettä haihdutetaan 8 %	kg/h	1 145	870	910	1 035	855	795
<i>Drying rate, wet grain, when 8 % of water is evaporated</i>							
Haihdutettu vettä	kg/h	91,7	69,7	72,5	82,7	68,5	63,5
<i>Evaporation rate</i>							
Kuivausilman lämpötila ..	°C	69	69	68,5	69,5	65	67,5
<i>Temperature of heated air</i>							
Viljan kosteus ennen kuivausta	%	29,2	27,6	27,2	33,5	36,7	31,3
<i>Moisture content of undried grain</i>							
Kuivatun viljan kosteus ..	%	15,7	16,1	17,1	15,3	13,8	13,6
<i>Moisture content of dried grain</i>							
Kuivaamattoman viljan itävyys	% ¹⁾	86/82	70/68	80/83	73/71	76/80	85/91
<i>Germination of undried grain</i>							
Kuivatun viljan itävyys ...	% ¹⁾	84/86	76/81	82/84	69/70	75/72	89/90
<i>Germination of dried grain</i>							
Polttoaineen kulutus	kg/h	8,53	8,37	8,03	8,42	10,2	10,55
<i>Fuel consumption</i>							
Polttoaineen kulutus haihdutettua vesikiloa kohden	g/kg	93	120	111	102	149	166
<i>Fuel consumption per one kg of water evaporated</i>							
Muunnettu polttoaineen kulutus haihdutettua vesikiloa kohden	g/kg ²⁾	93	114,5	115	109	128,5	137,5
<i>Corrected fuel consumption per one kg of water evaporated</i>							
Ulkoilman lämpötila	+°C	15,2	13,0	16,5	18,3	8,4	4,9
<i>Ambient temperature</i>							

¹⁾ Kauttaviivan alla oleva luku on peitattua viljasta.

Number under the slash presents the germination of grain treated with disinfectants.

²⁾ Tulokset on muunnettu lämpötilaan +15°C ja ilmanpaineeseen 760 mm Hg.

Test results have been corrected to the temperature of +15°C and to the pressure of 760 mm Hg.

Taulukko 2. TSN-70-kuivurin koetustuloksia

Table 2. Test results of TSN-70 grain drier

Päivämäärä — Date Vilja — Grain		20. 8. 69 Kaura (Sol 2) Oats	20. 8. 69 Vehnä (Ruso) Wheat	21. 8. 69 Kaura (Hannes) Oats	30. 8. 69 Vehnä (Touko) Wheat	22. 9. 69 Ohra (Kari) Barley	23. 9. 69 Ohra (Kari) Barley
Viljamäärä	kg	3 756	4 992	3 304	4 766	4 172	4 340
<i>Weight of grain</i>							
Kuivausaika ilman jäähdysaika	h	4,33	8,58	2,63	8,65	6,25	5,25
<i>Drying time without cooling time</i>							
Kuivurin teho, kuivaamaton viljaa kun vettä haihdutetaan 8 %	kg/h	1 445	1 310	1 470	1 375	1 350	1 310
<i>Drying rate, wet grain, when 8 % of water is evaporated</i>							
Haihdutettu vettä	kg/h	115,5	105	117,5	110	108	105
<i>Evaporation rate</i>							
Kuivausilman lämpötila ..	°C	65	66	66	69	65,5	65
<i>Temperature of heated air</i>							
Viljan kosteus ennen kuivausta	%	27,5	28,7	22,6	30,8	27,6	24,8
<i>Moisture content of undried grain</i>							
Kuivatun viljan kosteus ..	%	16,5	13,0	14,6	13,6	13,6	13,9
<i>Moisture content of dried grain</i>							
Kuivaamattoman viljan itävyys	% ¹⁾	79/80	63/74	92/95	80/77	81/82	87/90
<i>Germination of undried grain</i>							
Kuivatun viljan itävyys ..	% ¹⁾	81/81	81/82	95/95	72/76	80/78	89/88
<i>Germination of dried grain</i>							
Polttoaineen kulutus	kg/h	10,0	10,7	10,2	10,2	16,2	16,6
<i>Fuel consumption</i>							
Polttoaineen kulutus haihdutettua vesikiloa kohden	g/kg	87	102	87	93	150	158
<i>Fuel consumption per one kg of water evaporated</i>							
Muunnettu polttoaineen kulutus haihdutettua vesikiloa kohden	g/kg ²⁾	108,5	112,5	110,5	105	144	147,5
<i>Corrected fuel consumption per one kg of water evaporated</i>							
Ulkoilman lämpötila	+°C	23,6	18,5	24,2	20,0	12,2	11,5
<i>Ambient temperature</i>							

1) Kautta-viivan alla oleva luku on peitatusta viljasta.

Number under the slash presents the germination of grain treated with disinfectants.

2) Tulokset on muunnettu lämpötilaan +15°C ja ilmanpaineeseen 760 mm Hg. Test results have been corrected to the temperature of +15°C and to the pressure of 760 mm Hg.

Taulukko 3. TSL-130-kuivurin koetustuloksia
 Table 3. Test results of TSL-130 grain drier

Päivämäärä — Date Vilja — Grain		2. 9. 69 Ohra (Ingrid) Barley	3. 9. 69 Vehnä (Drott) Wheat	4. 9. 69 Vehnä (Drott) Wheat	9. 9. 69 Kaura (Hannes) Oats	10. 9. 69 Kaura (Hannes) Oats
Viljamäärä <i>Weight of grain</i>	kg	8 686	10 111	8 488	6 376	6 525
Kuivausaika ilman jäähd- tysaikaa <i>Drying time without cooling time</i>	h	8,83	6,92	5,25	2,25	3,5
Kuivurin teho, kuivaama- tonta viljaa kun vettä haihdutetaan 8 % <i>Drying rate, wet grain, when 8 % of water is evaporated</i>	kg/h	2 575	2 600	2 575	2 900	2 825
Haihdutettu vettä <i>Evaporation rate</i>	kg/h	206	208	206	232	226
Kuivausilman lämpötila .. <i>Temperature of heated air</i>	°C	69	69	69	67,5	67,5
Viljan kosteus ennen kui- vausta <i>Moisture content of undried grain</i>	%	32,6	25,4	25,0	22,8	26,8
Kuivatun viljan kosteus .. <i>Moisture content of dried grain</i>	%	14,8	13,0	14,1	15,9	16,7
Kuivaamattoman viljan itä- vyys <i>Germination of undried grain</i>	% ¹⁾	96/— ²⁾	94/92	92/89	95/96	91/94 ²⁾
Kuivatun viljan itävyys . . . <i>Germination of dried grain</i>	% ¹⁾	76/—	93/96	94/92	97/96	84/82
Polttoaineen kulutus <i>Fuel consumption</i>	kg/h	25,6	24,6	24,0	21,7	23,0
Polttoaineen kulutus haih- dutettua vesikiloa kohden <i>Fuel consumption per one kg of water evaporated</i>	g/kg	125	118	117	94	102
Muunnettu polttoaineen kulutus haihdutettua ve- sikiloa kohden <i>Corrected fuel consumption per one kg of water evaporated</i>	g/kg ³⁾	113,5	120,5	120,5	100	102
Ulkoilman lämpötila <i>Ambient temperature</i>	+°C	10,2	15,9	15,5	18,4	15,4

¹⁾ Kautta viivan alla oleva luku on peitatusa viljasta.

Number under the slash presents the germination of grain treated with disinfectants.

²⁾ Koeviljat olivat jossain määrin tähkissä itäneitä.

The testgrains were a bit germinated in the heads.

³⁾ Tulokset on muunnettu lämpötilaan +15°C ja ilmanpaineeseen 760 mm Hg.

Test result have been corrected to the temperature of +15°C and to the pressure of 760 mm Hg.

Taulukko 4. Sampsa-uunien koetustuloksia

Koetushallin lämpötila +15...20° C

Table 4. Test results of Sampsa air heating units
Ambient temperature +15...20° C

Uuni Air Leating unit	Vastapaine Counter pressure		Ilman lämpö- tila Air tempe- rature °C	Ilman lämpö- tilan nousu Air tempe- rature rise °C	Ilmamäärä Amount of air		Uunin luovut- tama lämpö- määrä Heat delivered kcal/h	Poltto- aineen kulutus Fuel consump- tion kg/h	Tehon tarve Power required kW
	mittaus- oloissa in test condition				mittaus- oloissa in test conditions	muun- nettuna ²⁾ corrected			
	mm	vp							
Sampsa P	20,2	22,0	41	25	8 500	7 850	57 200	5,80	2,95
	40,2	41,4	46	30	7 000	6 400	55 700	5,77	3,0
	59,8	60,9	57	40	5 000	4 450	51 300	5,72	3,15
Sampsa 1	19,9	21,4	55	36	7 700	6 900	71 000	7,50	4,1
	39,6	40,9	54	37	7 100	6 250	68 000	7,55	3,95
	59,8	61,2	58	40	6 300	5 600	64 500	7,50	3,75
Sampsa 2	20,3	23,3	58	36	11 600	10 200	107 000	10,9	6,8
	40,5	43,1	58	38	10 900	9 500	106 000	10,95	6,6
	61,0	63,1	60	40	9 900	8 700	101 000	10,85	6,3
Sampsa 3	19,8	23,2	55	34	17 000	15 350	149 000	16,2	8,25
	40,2	44,2	59	38	15 800	14 200	153 000	16,2	8,0
	59,9	64,4	61	40	14 100	12 950	143 000	16,2	8,0

1) Tulokset on muunnettu lämpötilaan +15°C ottaen huomioon samalla myös mitaustorven aiheuttama vastus.

Test results have been corrected to the temperature of +15°C also considering the resistance of the air measurement duct.

2) Tulokset on muunnettu lämpötilaan +15°C ja ilmanpaineeseen 760 mm Hg.

Test results have been corrected to the temperature of +15°C and to the pressure of 760 mm Hg.

Helsingissä toukokuun 19 päivänä 1970.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

1. Valutuslaitteen moottorin kiinnitys on v. -70 malleissa vahvistettu.
2. Vuoden -70 malleissa on valutuslaitteen hihna- ja vipuvälitykset suojattu.
3. Teräs-Siilo kuivureihin on v:sta -70 alkaen saatavissa kuivausautomaattikka.
4. TSL-130 kuivurissa voidaan käyttää suurempaa uunia (esim. 2 kpl Sampsa 2).

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen syntymisen estämiseksi koetus- ja tutkimuslustoja tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

Helsinki 1970. Valtion painatuskeskus