



VAKOLA

Postios. Helsinki Rukkila

Puhelin Helsinki 8478 12

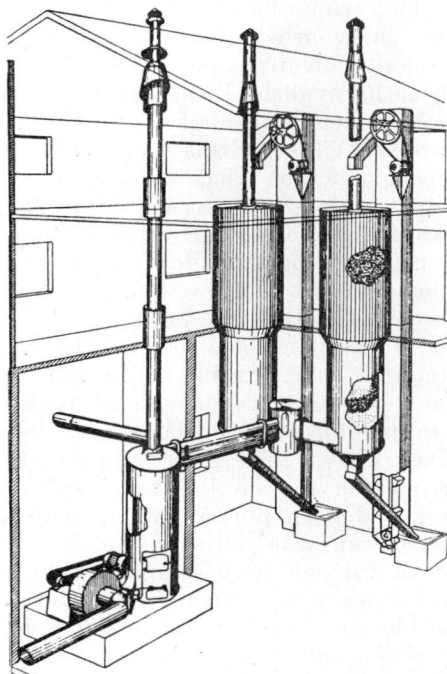
Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1956

Koetusselostus

209



PEKO-VILJANKUIVURIT ¹⁾

mallit Peko/850 ja Peko/1600

Ilmoittaja ja valmistaja: Wärtsilä-yhtymä Oy, Pietarsaaren konepaja, Pietarsaari.

Vähittäishinnat ilmoittajan mukaan (20.1.55): Peko/850 328 500 mk ja Peko/1600 606 500 mk. Hintaan ei sisälly puhaltimen moottori (Peko/850:een valmistaja suosittelee 4,5 kW:n ja Peko/1600:aan 8 kW:n moottoria).

¹⁾ Peko viljankuivuria on kokeiltu jo vuosina 1948—49 (koetusselostus n:o 9). Rakennetta on muutettu lähinnä tehostamalla kuumailmakamiinaa ja ilman puhallusta.

Ryhmä 113

2308/56/1

Rakenne ja toiminta

Peko/850- ja Peko/1600-viljankuivurit ovat koneellisia, viljan ja erilaisten siemenien kuivaukseen tarkoitettuja eräkuivureita. Viljan ollessa kosteudeltaan lähes varastoimiskelpoista, voi myös jatkuva kuivaus tulla kysymykseen.

Puhallin ottaa kuivausilman ulkoa ja painaa sen kuumailmaksi kaminan kautta kuivuriin. Lämmitettävä kuivausilma on ylipaineisena kaminassa, mikä on edullista tulipesään mahdollisesti tulevien vuotojen kannalta. Kuivausilman lämpötilan säätö tapahtuu sähköisen termostaatin avulla. Termostaatti säätää vetoa kaminassa. Paloturvallisuuden lisäämiseksi on kaminan savupiippu tehty kaksinkertaiseksi. Välissä virtaa jäädyttävä ilma. Laipioiden ja katon läpimenokohdissa on vielä kolmas peltitorvi savupiipun ympärillä. Kamiinan tulipesän alaosa on valurautaa. Ilma lämpiää kamiinan ympärysvaiheissa. Kamiinan yläosassa on puhdistusluukku.

Peko/850-kuivurissa on ponttilaudoista tehty n. 20 hl:n suuruisen viljasäiliö, josta vilja valuu varsinaiseen kuivaustilaan. Varsinaisen kuivausosan viljatilavuus on n. 5 hl. Siinä on kolme sisäkkäin olevaa teräslevylieriötä, joista kaksi sisintä on varustettu läpimitaltaan 3 mm:n rei'illä. Lieriöt jakavat laitteen kolmeen osastoon: poikkileikkaukseltaan renkaan muotoiseen ulkotilaan, saman muotoiseen välitilaan sekä lieriömäiseen sisätilaan. Kamiinasta tuleva ilma tulee aluksi ulkotilaan ja siitä edelleen levyssä olevien reikien kautta alaspäin valuvan viljan läpi sisätilaan sekä edelleen poistotorveen. Kuivattu vilja valuu kuivurin pohjassa olevan säätöpellin kautta ulos. Tässä vilja voidaan joko säkittää tai johtaa useampaan kertaan kuivattaessa kourua myöten elevaattoriin, joka nostaa sen uudelleen yläsäiliöön. Samaa elevaattoria käytetään kuivurin ensimmäisessä täyttämässä ja sillä voidaan myös siirtää kuivattu vilja hinkaloihin.

Kun yläsäiliön tilavuus on n. 20 hl ja kuivausosan n. 5 hl, vilja joutuu olemaan varsinaisen kuivauksen alaisena noin neljännesosan siitä ajasta, mikä kuluu viljan kiertokulkuun. Näin aikaansaadaan jaksoittainen kuivaus, jolloin varsinaisen kuivauksen aikana lähinnä jyvien pinta kuivuu ja lepovaiheen aikana kosteus siirtyy jyvien sisäosasta pintaan.

Kuivurirakennuksen tulee olla n. 9...9,5 m korkea. Välitilojen tulisi olla n. 4 ja 6,3 m:n korkeudella lattian tasosta laskettuna.

Peko/1600-kuivuri on edellisen kaltainen muuten, paitsi että siinä on kaksi samanlaista kuivausyksikköä kuin Peko/850-viljankuivurissa. Kummallakin laitteella on oma elevaattorinsa. Sen sijaan puhallin ja kuumailmakamiina ovat yhteiset. Kuuma ilma

voidaan johtaa jompaan kumpaan tai molempiin kuivauslaitteisiin. Kamiina ja puhallin ovat suuremmat kuin Peko/850:ssä.

Mittoja:	Peko/850 ja Peko/1600
Kuivurin korkeus permannosta viljasäiliön yläreunaan ..	6,28 m
Elevaattorin korkeus	7,95 „
Viljasäiliön tilavuus n.	20 hl
ulkoläpimitta	1,1 m
Kuivausosan tilavuus n.	5 hl
ulkoläpimitta	0,9 m

Koetus

Koetus suoritettiin vuosina 1953—55. Kokeita tehtiin kahdessa vaiheessa valmistajan luona, yksi koe Maatalousnormaalikoululla Järvenpäässä sekä kaksi koetta Konkolan tilalla Jämsässä.

Peko/1600 täyttämässä ja tyhjentämässä oli kaksi miestä. Peko/850 hoiti koko ajan yksi mies.

Polttoaineena käytettiin kuivia 0,5 m pituisia pilkottuja koivuhalloja. Kaikissa kokeissa laitteet olivat eristämättömiä.

Kokeissa kuivattiin kuivureilla kauraa, ohraa ja vehnää. Viljan kosteus ja itävyys todettiin ennen ja jälkeen kuivauksen. Kosteu-
teuden väheneminen todettiin myös punnitsemalla vilja ennen ja jälkeen kuivauksen. Lisäksi mitattiin ulkoilman lämpötila ja kosteus, kuivuriin menevän ilman lämpötila sekä viljan lämpötila kuivurissa. Vielä todettiin kamiinassa kulunut polttoaine sekä puhallinta käyttävän moottorin ottama teho.

Tuloksia kuivauskokeista esitetään taulukossa 1.

Puhaltimen ja elevaattorin ottama teho oli Peko/1600-kuivurissa n. 6,5 kW ja Peko/850-kuivurissa n. 3,6 ... 4,0 kW.

Kokeissa 6, 7, ja 8 Peko/850-kuivuri oli varustettu jonkin verran suuremmalla kamiinalla kuin kokeissa 4 ja 5. Tästä koitunut hyöty näkyy tuloksissa lähinnä pienempänä polttopuun kulutuksena. Kamiinassa ei ollut tarpeen käyttää jatkuvasti suurinta mahdollista vetoa.

Kokeissa 9 ja 10 Peko/850-kuivuri oli varustettu kahdella elevaattorilla ja kuivurin päällä olevalla viljasäiliöllä, joten kuivurin täyttö ei vienyt kuivausaikaa. Näissä kokeissa ei termostaatilla toimiva vedon säätö ollut toiminnassa, vaan kuumailmakamiina toimi suurimmalla mahdollisella teholla.

Taulukko 1. Tuloksia

	Koe n:o Päivä Vilja
Erän suuruus	kg
Kuivausaika	tuntia
Kuivurin täyttöaika	»
» tyhjennysaika (vilja säkitetty)	»
Kuivurin teho ilman täyttö- ja tyhjennysaikoja	kg/h
Vettä haihdutettu tällöin punnitusten mukaan	%
Kuivurin teho laskettuna punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 4 %	kg/h
» » » punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 8 %	»
» » » punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 4 % ja täyttö- ja tyhjennysajat lasketaan mukaan	»
» » » punnitusten mukaan, jos vettä poistetaan 8 % ja täyttö- ja tyhjennysajat lasketaan mukaan	»
Kuivaamattoman viljan kosteus	%
Kuivatun viljan kosteus	kg/h
Haihdutettu vettä kosteusmittausten mukaan	»
» » punnitusten mukaan	»
Polttopuiden kulutus	»
» » kg haihdutettua vesikiloa kohden	»
Ulkoilman lämpötila ⁴⁾	°C
» suhteellinen kosteus	%
Kuivausilman keskimääräinen lämpötila kamiinan ja kuivurin yhdyso-putkessa	°C
Kuivaamattoman viljan itävyys ⁵⁾	%
Kuivatun » »	%
Viljan lämpötila kuivurissa	°C

1) Käytetty vanhempaa, pienempää kamiinaa.

2) Käytetty uudempaa, vähän suurempaa kamiinaa.

3) Kuivurin täyttö tapahtui kaatamalla vilja säkeistä suoraan yläsäiliöön.

4) Kokeessa 6 viljan alkulämpötila oli -6° C.

5) Jos itävyys on ilmoitettu kahdella numerolla, tarkoittaa kauttaviivan alapuolella oleva numero itävyyttä peitattuna.

6) Kuivurin täyttö tapahtui kuivurin yläpuolelle sijoitetusta säiliöstä.

7) Viljassa havaittu kuivausvaurioita.

Vedon säätö sähköisellä termostaatilla toimi niin, että kuivausilman lämpötila pääsi vaihtelevaan n. 4° C verran. Taulukossa mainitut kuivausilman lämpötilat ovat keskimääräisiä. Termostaatin toimintakyvyn pysyvyyttä ei tutkittu.

Kuivauskokeista

Peko/1600			Peko/850							
1 17. 11. 1953 ohra	2 17. 11. 1953 kaura	3 18. 11. 1953 vehnä	4 ¹⁾ 17. 11. 1953 ohra	5 ¹⁾ 18. 11. 1953 kaura	6 ²⁾ 4. 2. 1954 kaura	7 ²⁾ 7. 10. 1954 kaura	8 ²⁾ 7. 10. 1954 ohra	9 ²⁾ 30. 9. 1955 kaura	10 ²⁾ 1. 10. 1955 kaura	
2 504,8	2 201,5	2 833	1 230	885	1 193,5	727	1 279	1 098,5	1 398,5	
2,02	2,03	2,0	2,03	1,62	2,0	2,08	2,68	3,1	4,38	
0,48	0,70	0,50	0,42	0,05 ³⁾		0,42	0,72	0,07 ⁶⁾	0,08 ⁶⁾	
0,64	0,63	0,63	0,30	0,32		0,25	0,76	0,33	0,33	
1 242	1 085	1 417	605	547	597	350	478	355	320	
5,5	5,5	4,2	5,3	6,0	5,5	9,6	7,2	10,3	12,8	
1 700	1 470	1 490	800	825	820	835	860	915	1 020	
850	740	745	400	412	410	417	430	458	510	
			545	613		470	430	687 ⁶⁾	786 ⁶⁾	
	615	510	324	353		303	298	383 ⁶⁾	445 ⁶⁾	
23,9	21,4	19,4	23,4	20,8	16,3	25,3	26,0	24,9	27,8	
19,0	16,4	15,7	19,5	15,8	12,4	17,9	20,2	19,4	18,5	
75,2	65,0	62,2	29,4	32,4	27	31,7	34,6	24,4	36,7	
68,0	59,1	59,5	31,9	32,9	32,7	33,3	34,4	36,6	40,7	
68,5	56,7	55,7	36,2	38,4	24	29	26,3	26,5	23,0	
1,01	0,96	0,94	1,14	1,16	1,1	0,77	0,78	0,72	0,56	
+2	+3	+4	+2	+4	+4	+3	+2	+13	+12	
						93	95	89	63	
66	58	74	51	66	64	61	61	77	74	
62	59	75	67	61	96	63/66	70/77	92/89	79/80	
63	56	73	70	68	98	63/74	71/79	74/76 ⁷⁾	67/73 ⁷⁾	
36	36	41	36	40	33	33	38	—	43	

Viljan kiertonopeutta tutkittiin sijoittamalla pieniä puukuutioita (sivun pituus n. 25 mm) viljan mukana kiertämään kauraa kuivattaessa. Viljan kosteus oli kokeen alussa n. 15,5 % ja lopussa n. 13,5 %. Kuivausilman lämpötila oli n. 60° C. Viljan kierto- nopeus oli sillä puolella, minne se kuivurin yläsäiliöön syötettiin ensimmäisen puolen tunnin kuluessa kuivurin alaosaan eli varsin- naisessa kuivaustilassa n. 9 kertaa suurempi kuin kuivurin vastak- kaisella puolella ja yläosassa vastaavasti n. 1,6 kertaa suurempi. Ensimmäisen tunnin kuluessa kiertonopeus oli täyttöpuolella n. 2-kertainen vastakkaiseen puoleen verrattuna. Ensimmäisen kahden tunnin aikana kiertonopeus oli tasaantunut niin, että syöttöpuolen nopeus oli enää vain n. 1,7-kertainen. Viljan kuivuessa kiertonopeus siis tasaantui. Tässä kokeessa viljan alkukosteus oli varsin pieni (15,5 %). Mitä kostempaa vilja on sitä epätasaisemmin se liikkuu.

Arvostelu

Peko-kuivurit ovat koneellisia viljankuivureita, joissa kuuma-ilmakamiinassa lämmitetty ilma lietsolla puhalletaan rei'itettyjen peltiseinämiensä välissä valuvan viljan läpi. Samaa viljaerää voidaan elevaattorilla kierrättää kuivurissa useaan kertaan. Kuivurit ovat lähinnä tarkoitettuna käytettäväksi eräkuivureina. Elevaattorin avulla tapahtuu tavallisesti myös kuivurin täyttö. Peko/850-kuivurissa on 20 hl:n yläsäiliö ja 5 hl:n varsinainen kuivauslieriö. Peko/1600-kuivurissa on kaksi samanlaista yksikköä elevaattoreineen sekä suurempi kamiina ja puhallin.

Kuivuri voidaan sijoittaa rakennukseen, jonka korkeus on vähintään 8 m, mieluummin n. 10 m, ja jossa on välikatot n. 4 m:n ja 6,3 m:n korkeudessa pohjatasosta lukien. Pienin erä, mikä kuivureilla voidaan kerrallaan kuivata on 5 hl. Kuivurien tarkka puhdistus erien välillä vaatii huolellisuutta. Pieniä siemeniä kuivattaessa on käytettävä erityisiä säkkikankaita kuivurin sisällä.

Kuivurin koetus suoritettiin vuosina 1953—55. Vuosina 1954—55 suoritetuissa kokeissa oli Peko/850-kuivurin kamiinaa jonkin verran suurennettu. Kuivureilla kuivattiin kokeissa kauraa, ohraa ja vehnää. Lisäksi suoritettiin koe, jossa kuivuri täytettiin timotein siemenillä. Tällöin oli kuivurin sisään sijoitettu erityiset säkkikankaat, joissa pienetkin siemenet pysyvät. Viimeksi mainitun kokeen yhteydessä todettiin vain kuivurin läpi menneet ilmamäärät. Se oli n. 30 % pienempi kuin esim. ohraa kuivattaessa. Pienet siemenet kuivuvat samoissa olosuhteissa kuitenkin yleensä nopeammin kuin vilja.

Kuivurin pitempiaikaisia kestävyyskokeita ja -tarkastuksia ei suoritettu.

Suoritetuissa kokeissa jäi viljan loppukosteus monessa tapauksessa normaalia suuremmaksi. Tämä johtui osittain viljan epätasaisesta valumisesta kuivurissa, joten keskimääräisen näytteen saanti kuivauksen aikana oli sattumanvaraista. Näytteet olivat yleensä liian kuivia, koska osa viljasta pysyi paikoillaan kuivuen hitaammin.

Erikseen suoritetuista viljan kuivaustutkimuksista saatujen keskimäärätulosten perusteella on näissä kokeissa saadut tulokset muunnettu vastaamaan sellaista kuivausta, jossa viljan loppukosteus on 15 %. Täten on saatu Peko/850-kuivurin tehoksi kuivattaessa viljaa 4 % kostean viljan painosta, siemenviljaa kuivattaessa, viljalajista ja kuivausilman lämpötilasta riippuen 700...800 kg tunnissa ja rehuviljaa kuivattaessa vastaavasti n. 900 kg tunnissa. Peko/1600-kuivurin vastaavat tehot ovat n. 1400 kg tunnissa siemenviljaa ja n. 1500 kg tunnissa rehuviljaa. Jos viljaa kuivataan 8 % kostean viljan painosta pienenevät teholutumat likimain puoleen.

Kuivurien täyttö elevaattorilla sekä tyhjennys säkkeihin vie runsaanlaisesti aikaa. Peko/850-kuivurissa nämä tehtävät hoiti kokeissa yksi mies, Peko/1600-kuivurissa kaksi miestä. Kuivurien todelliset tehot — mukaanluettuna niiden täyttö- ja tyhjennysajat kun vilja kuivataan n. 15 % loppukosteuteen — olivat kokeissa, jos viljaa kuivataan 4 % kostean viljan painosta Peko/850-kuivurin siemen-
viljaa kuivattaessa 400...500 kg tunnissa ja Peko/1600-kuivurin vastaavasti n. 750 ja 870 kg tunnissa. Kun Peko/850-kuivuri rehu-
viljaa (kauraa) kuivattaessa täytettiin kuivurin päällä olevasta säiliöstä ja käytettiin niin kuumaa ilmaa, että itävyys aleni (kokeet 9 ja 10), kuivurin tehoksi saatiin 660 ja 720 kg tunnissa kuivattaessa viljaa 4 % kostean viljan painosta ja loppukosteuden ollessa n. 15 %. Peko/1600-kuivurilla kuivattiin vehnää niin kuumalla ilmalla, että itävyys aleni (koe 3). Tällöin saatiin tehoksi viljan käsittelyajat (täyttö elevaattorilla) mukaan laskettuna n. 900 kg tunnissa 4 %:n kuivauksella. Jos viljaa joudutaan kuivaamaan enemmän kuin 4 %, jää viljan käsittelyajan osuus vähäisemmäksi. 1)

Kokeissa käytetyt polttopuut olivat kuivia 0,5 m:n mittaisia pieniksi pilkottuja koivuhalkoja. Niitä kului Peko/850:n vanhemmassa kamiinassa 36...38 kg tunnissa eli n. 1,1 kg haihdutettua vesikiloa kohden. Uudemmassa Peko/850:n kamiinassa puita paloi 23...29 kg tunnissa eli 0,6...1,1 kg haihdutettua vesikiloa kohden. Jälkimmäisessä tapauksessa (1,1 kg) viljan lämpötila oli ennen kuivausta — 6° C. Peko/1600:n kamiinassa puita paloi 56...69 kg tunnissa eli 0,9...1,0 kg haihdutettua vesikiloa kohden.

Sähkötehon tarve oli Peko/850-kuivurissa n. 3,6...4,0 kW ja Peko/1600-kuivurissa n. 6,5 kW. Kuivausilman joutuessa kulkemaan kahden rei'itetyn levyn välissä valuvan viljan läpi, moudostuu ilman vastus suurenlaiseksi, mikä vuorostaan lisää puhaltimen tehon tarvetta.

Kuivurit edellyttävät korkean rakennustilan. Pienten siementen kuivaus edellyttää erityisten säkkikankaiden käyttöä. Kuivureissa ei ole viljan jäähdytysmahdollisuutta. Täyttö- ja tyhjennysajat ovat verraten pitkät.

Vilja valuu kuivurissa epätasaisesti ja sen johdosta viljan kuumuminen on myös epätasaista aiheuttaen mm. sen, että kuivuria

1) Myöhemmin mitattiin elevaattorin teho myös kuivatun ja lajitellun viljan siirrossa. Mittauksessa käytettiin kuivattua siemenviljaksi puhdistettua ja lajiteltua vehnää ja kauraa (hl-painot 75,6 ja 61,0 kg). Tällöin saatiin yhden elevaattorin tehoksi 5 400...5 700 kg/h. Saman elevaattorin teho oli ollut kuivauksen yhteydessä aikaisemmin suoritetuissa mittauksissa kostea ja lajittelematonta viljaa käytettäessä 1 600...2 900 kg/h. Samoin kuivurin tyhjennys tapahtui myöhemmissä mittauksissa jonkin verran nopeammin kuin varsinaisissa kuivauskokeissa.

tyhjennettäessä viljan loppuerä on tuntuvasti (esim. kokeessa 10 5,5 %) alkuerää kosteampaa. Viljan epätasaisesta valumisesta johdun on kuivauksen aikana vaikea päätellä viljan kuivumisastetta, koska kiertävä osa viljasta on kuivempaa kuin koko viljaerä keskimäärin.

Peko/1600-kuivuri riittää tehonsa puolesta esim. 8 1/2 jalan leikkuupuimurin yhteydessä käytettäväksi.

Helsingissä joulukuun 16 päivänä 1955.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistaja on luvannut Peko-kuivureille tavanomaisen Wärtsilän takuun. Jokaiseen koneeseen on kiinnitetty takuukortti.

Koetusselostus saadaan julkaista joko kokonaan tai sen arvosteluosa varustettuna selostuksen numerolla, koneen, ilmoittajan ja valmistajan nimillä sekä vähittäishinnalla. Koetusselostuksen jotakin muuta kohtaa ei saa ilman tutkimuslaitoksen kirjallista lupaa erillisenä julkaista.