



VAKOLA

Rukkila
00001 Helsinki 100

Helsinki 53 41 61

Pitäjänmäki

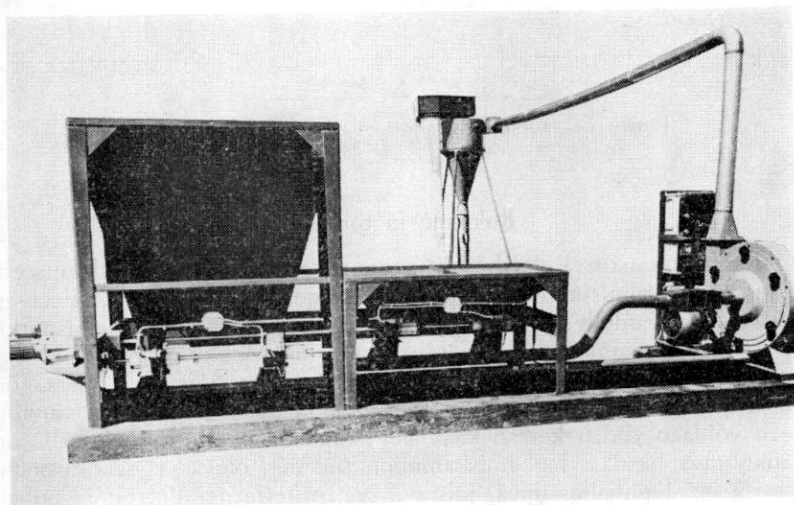
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1977

Koetusselostus

932

Test report



REHU-JUNKKARI-REHUNVALMISTIMEN PIKAKOETUS
valmistusvuosi 1976

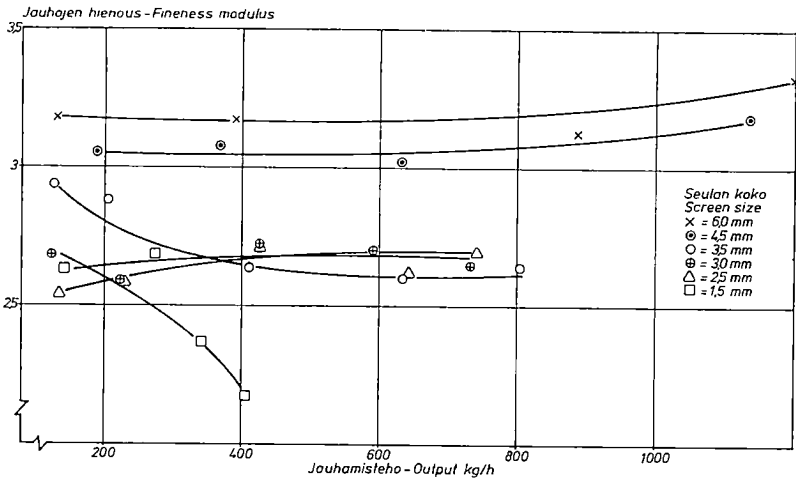
*Rehu-Junkkari milling and mixing plant, partial test,
year of manufacture 1976 (Finland)*

Koetuttaja ja valmistaja: Maaseudun Kone Oy,
62375 Ylihärmä kp 2.

Ilmoitettu hinta (1976-11-10): ilman moottoria, 10 m puhallusputkella ja yhdellä 90°-käyrällä varustettuna 11 000 mk. Lisävarusteiden hintoja: imusyöttölaite 195 mk ja putki 73 mk/m, puhallusekoitin 250 mk.

Ryhmä 114

1277001622



Piirros 1. Jauhojen hienouskerroin jauhettaessa ohraa.

Rakenne ja toiminta

Rehunvalmistin Rehu-Junkkari on tarkoitettu viljan jauhamiseen, rehuseosten valmistamiseen ja seoksen siiloon siirtämiseen. Laitteeseen kuuluu vasaramylly, viljan ja tiivisteiden syöttölaite, puhallusputki, pölynerotin, rehunjakoputki ja sähköinen ohjauskeskus.

Myllyn lieriömäisessä jauhamiskammiossa on 5 varstaa, joissa on yhteensä 20 niittaamalla kiinnitettyä vasaraa. Kuluneet vasarat varstoinen voidaan yhden kerran kääntää. Jauhamiskammion ulkokehällä on vaihdettava seula. Jauhamiskammion takana olevassa sekoituskammiossa on 4 puhallussiipeä, joista 2 on irrotettavaa. Varstat ja puhallussiivet on kiinnitetty akselille, jota käyttää sähkömoottori kiilahihnojen väliyksellä. Mylly imee viljan kiviloukun kautta jauhamiskammion keskelle. Tiivisteet mylly imee sekoituskammioon, jossa ne sekoittuvat jauhoon.

Myllyyn voidaan samanaikaisesti syöttää kahta viljaa ja kahta tiivistettä. Viljat ja tiivisteet syötetään myllyyn meneviin imuputkiin urituilla syöttöpyörillä syöttösuppiloiden pohjalla olevista syöttökammioista. Syöttölaite käyttää hammasvaihdemoottori. Syöttömäärää kussakin syöttöyksikössä säädetään siirtämällä syöttöpyörää akselillaan. Tiivisteiden syöttöpyörien pyörimisnopeutta voidaan muuttaa ketjupyöriä vaihtamalla. Tiivisteiden syöttökammioissa on sekoitin. Syöttökammioissa on mikrokytkin, joka pysäyttää syöttölaiteen ja myllyn syöttökammion tyhjentyessä. Imuputket ovat varustetut ilmansäätö-, näytteenotto- ja tarkkailuluukuilla.

Puhallusputki kootaan 1 m pituisista putkista. Putket on valmistettu galvanoidusta teräslevystä.

Puhallusputken päässä on pyörre-erotin ja suodatinlaatikko, jossa on 2 kpl pölypusseja. Pyöre-erottimen alapäässä on rei'itetty rehunjakoputki.

Ohjauskeskuksessa ovat kytkimet, lämpö- ja hidastusreleet, aikakello, ampeerimittari ja sulakkeet. Aikakellolla määrätyn toiminta-ajan päättyessä, tai jos jossakin syöttölaitteessa tapahtuu säädettyä pitempi häiriö, esim. vilja loppuu, syöttölaite ja mylly pysähtyvät.

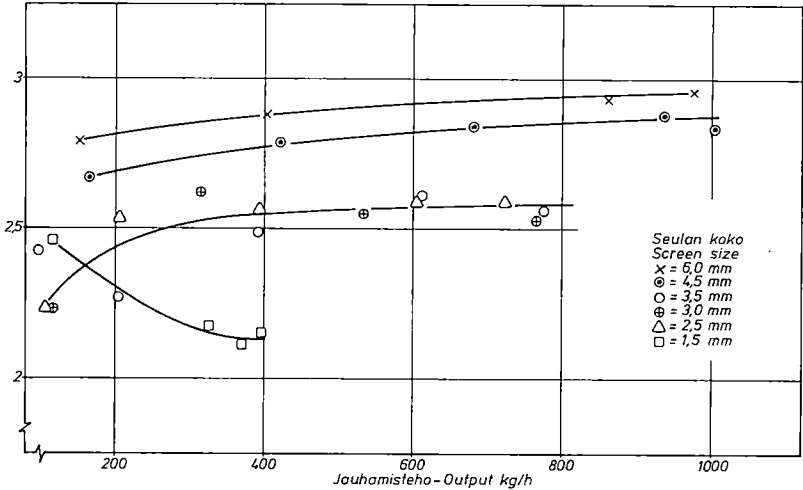
Myllyn mukana olivat seuraavat työkalut ja varusteet: 2 seulaa (3,0 ja 6,0 mm), seulan irroitustyökalu, varstojen kiinnitysmutterin avain sekä käyttö- ja huolto-ohje.

Lisävarusteina on saatavana mm.: 1,5, 2,5, 3,5 ja 4,5 mm seulat, imusyöttölaite, puhallussekoitin, puhallusputken haarakappale ja jauhojen jakolaite.

Mittoja

Mylly:	
Pituus	92 cm
Leveys	119 "
Korkeus	97 "
Seulan leveys	7 "
läpimitta	51 "
Moottorin nimellisteho	11 kW
	1455 r/min
Myllyn pyörimisnopeus	2910 "
Syöttölaite:	
Pituus	209 cm
Leveys	57 "
Korkeus	135 "
Viljan syöttösuppilon tilavuus	34 l
korkeus lattiasta	65 cm
syöttölaitteen pyörimisnopeus	63 r/min
Tiivisteiden syöttösuppilon tilavuus	122 l
korkeus lattiasta	135 cm
syöttölaitteen pyörimisnopeus	28 tai 22 r/min
Moottorin nimellisteho	0,5 kW
Putkisto:	
Puhallusputken läpimitta	10 cm
Imuputken läpimitta	7 "
Pölynerotin:	
Pituus	63 cm
Leveys	130 "
Korkeus	146 "
Pölypussien pinta-ala	2 × 2,5 m ²
pituus	280 cm
Rehunjakoputken läpimitta	15 cm

Jauhojen hienous - Fineness modulus



Pirros 2. Jauhojen hienouskerroin jauhettaessa kauraa.

Arvostelu

Rehunvalmistin Rehu-Junkkari on tarkoitettu viljan jauhamiseen, rehuseosten valmistamiseen ja seoksen siiloon siirtämiseen. Laitteeseen kuuluu vasaramylly, viljan ja tiivisteiden syöttölaite, puhallusputki, pölynerotin, rehunjakoputki ja sähköinen ohjauskeskus.

Syöttökammiossa olevat mikrokytkimet voidaan lukita, jolloin mylly toimii käsikäyttöisesti. Kytkimen ollessa toiminta-asennossa mylly jauhaa niin kauan kunnes aikakello tai jonkin aineen loppuminen pysäyttää myllyn.

Koetus suoritettiin 1976-02-23...11-11. Rehunvalmistimelle tuli koetuksen aikana yhteensä n. 20 käyttötuntia. Koetuksessa jauhettiin ohraa ja kauraa sekä sekoitettiin siolle rehua. Tiivisteiden syöttölaitteita kokeiltiin kana- ja ruokintakalkilla. Lisäksi haastateltiin rehunvalmistimen käyttäjiä.

Mylly

Jauhamistahe ja jauhojen hienous on esitetty piirroksissa 1 ja 2. Eri seuloilla saavutettu suurin jauhamistahe ja energian kulutus on esitetty taulukossa 1. Kokeissa puhallusputkena oli 2 m pystyputkea, 4,5 m vaakaputkea ja 1 kpl 90° käyrä. Viljan syöttöä lisättiin, kunnes mylly meni tukkoon tai moottorin suurin sallittu virta 23 A saavutettiin.

Taulukko 1. Myllyn suurin jauhamisteho ja energian kulutus.
Muunnettu puhallusmatka ¹⁾ oli 11,5 m.

laji	Vilja		Puhallus- siipiä kpl	Seulan reikien koko mm	Jauhamis- teho kg/h	Energian kulutus kWh/100 kg
	kosteus %	hl-paino kg				
Viljansyöttölaitteella syötettäessä						
ohra	13,5	70	2	1,5	400	2,9
»	»	»	»	2,5	740	1,7
»	»	»	»	3,0	730	1,8
»	»	»	»	3,5	790	1,6
	»	»	»	4,5	1 130	1,1
	»	»	»	6,0	1 230	1,0
kaura ...	12,5	57	»	1,5	370	3,3
» ...	»	»	»	2,5	710	1,8
» ...	»	»	»	3,0	720	1,8
» ...	»	»	»	3,5	760	1,7
» ...	»	»	»	4,5	1 000	1,0
» ...	»	»	»	6,0	980	1,0
Imusyöttölaitetta käytettäessä						
ohra	13,5	70	2	3,5	425	2,1
»	»	»	4	»	580	2,0
kaura ...	12,5	57	2	»	350	2,1
» ...	»	»	4	»	500	2,0
Puhallussekoittimella varustettuna						
ohra	13,5	66	2	3,0	650	2,0
»	»	»	»	3,5	680	1,9
»	»	»	»	4,5	970	1,3
»	»	»	»	6,0	1 100	1,2

¹⁾ Muunnettu puhallusmatka (m) = matka vaakasuoraan (m) + matka alaspäin (m) + 2 × matka ylöspäin (m) + 3 × käyrien lukumäärä (kpl).

Jauhamistehoa rajoitti seula (1,5 mm), moottorin teho (2,5 ... 3,5 mm seulat) tai syöttölaite (4,5 ... 6 mm seulat). Puhallusmatkan ollessa pitkä, taulukko 2, jauhamistehoa rajoitti myllyn imu- ja puhalluskyky. Sioille syötetään tavallisesti jauhoja, joiden hienouskerroin on n. 2,5. Tällöin voidaan käyttää 3,5 mm seulaa ja rehunvalmistimen teho on 630 ... 780 kg/h puhallusmatkan pituudesta riippuen. Energian kulutus on tällöin n. 1,8 kWh/100 kg. Moottorin teho osoittautui myllylle sopivaksi.

Kiviloukkua kokeiltiin lisäämällä viljan joukkoon 10 ... 20 mm läpimittaisia kiviä, 6 ... 8 mm kuusioruuveja ja -nuttereita sekä huopakatto- ja 55 mm lankanauloja. Kiviloukun läpi meni osa kivistä. Muut esineet jäivät kiviloukkuun tai imuputkeen.

Taulukko 2. Rehunvalmistimen suurin teho rehuseosta, 88 % ohraa + 12 % tiivistettä, valmistettaessa puhallusmatkan muuttuessa. Myllyssä oli 4 puhallussiipeä.

Puhallusmatka vaakasuoraan m	4	15	24	34
» ylöspäin »	2	4	4	4
» alaspäin »	0,5	3	3	3
90°-käyriä kpl	3	5	5	5
Muunnettu puhallusmatka ¹⁾ m	17,5	41	50	60
Suurin teho kg/h	730	710	660	630
Energian kulutus kWh/100 kg	1,8	1,8	1,8	1,8

Myllyn aiheuttaman melun voimakkuus 1 m etäisyydellä myllystä oli 97 dBA jauhettaessa 6,0 mm seulalla suurimmalla teholla. Tyhjänäkäyntimelu oli 92 dB(A). Myllyn lähellä jatkuvasti työskenneltäessä on käytettävä kuulonsuojaimia.

Seulan ja puhallussiipien vaihto sekä kiilahihnojen kiristys on helppoa.

Jauhamiskammion etulevyn muovisten kiinnitysmuttereiden kierteet särkyivät koetuksen aikana.

Syöttölaite

Syöttölaitteiden syöttömäärät ja syötön vaihtelukertoimet ilmenevät piirroksesta 3. Vaihtelukerroin ilmoittaa, kuinka monta prosenttia syöttömäärä keskimäärin vaihtelee. Kertoimen laskemiseksi syöttölaitteilta otettiin 12 peräkkäistä $\frac{1}{2}$... 1 min pituista näytettä, jotka punnittiin. Syötön tasaisuus on puhdasta viljaa ja tiivistettä syötettäessä hyvä ja roskaista viljaa ja ruokintakalkkia syötettäessä kohtalaisen hyvä. Oikean seossuhteen saamiseksi on vilja- tai tiiviste-erän vaihtuessa suoritettava koepunnitukset syöttölaitteilta Näytteenotto punnista varten on melko helposti suoritettavissa.

Tiivisteiden syöttösuppiloiden täyttö ilman koroketta on hankalaa.

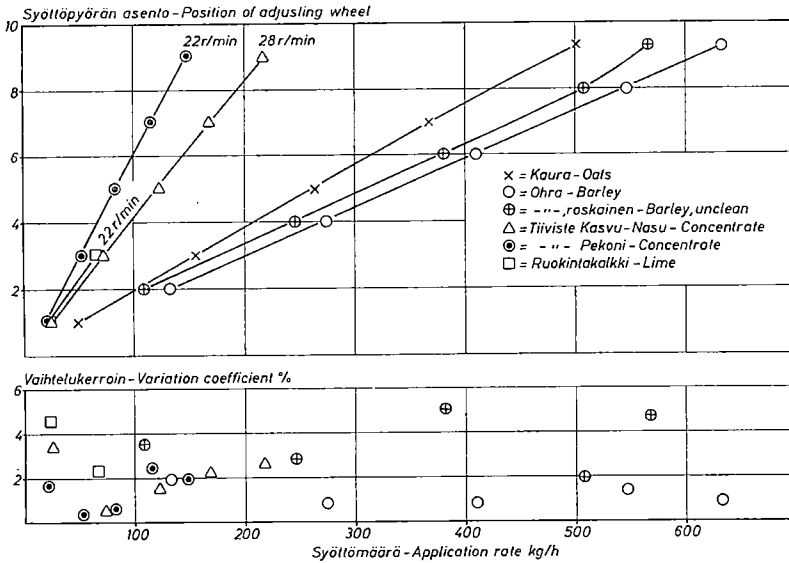
Viljansyöttölaitteen toimintaa ohjaavat kytkimet oli lukittava hetkeksi, jotta syöttölaite saatiin käynnistetyksi, jos vilja oli välillä päässyt loppumaan.

Tiivisteiden syöttölaitteen ketjupyörän lukitus irtosi, Lukitusta parannettiin poraamalla akseliin kuopat lukitusruuveille.

Puhallusputkisto ja pölynerotin

Puhallusputkiston liitokset vuotivat hieman.⁵⁾

Rehunjakoputkesta tuli jonkin verran pölyä.



Piirros 3. Syöttölaiteiden syöttömäärät ja vaihtelukertoimet.

Rehunjakoputki

Puhallettaessa seos siiloon tapahtuu lajittumista, joka aiheuttaa sen, että saavutettu seoksen tasaisuus huononee. Lajittumisen selvittämiseksi valmistettiin rehusosta lattialle 2 m × 2 m suuruiselle alueelle rehunjakoputkea käyttäen ja otettiin kasasta 12 näytettä. Näytteistä analysoitiin valkuais-, kalsium- ja tuhkapitoisuudet. Eri aineosien vaihtelukertoimet olivat: valkuainen 9,9 %, kalsium 42 % ja tuhka 29 %.

Lisäksi tehtiin säkkeihin rehuseosta 5 erää, joissa kussakin oli 2 säkellistä tiivistettä. Tiivistepitoisuudeksi pyrittiin saamaan 12 % ja kaikki erät valmistettiin samoilla säädöillä. Erien tiivistepitoisuudeksi tuli 11,1...12,5 %. Tällä seoksella suoritettiin sikatalouskoeasemalla ruokintakoe, jossa todettiin rehun kelpoisuus sikojen ruokintaan vertaamalla sitä täysrehuun, eräsekoittimella sekoitettuun ja kokonaan sekoitamattomaan rehuun.²⁾

Rehun tasaisuutta voidaan pitää hyvänä kapeaan siiloon puhallettaessa ja tyydyttävänä siilon ollessa leveä, esim. 2 m × 2 m.

Lisävarusteet

Imusyöttölaite

Laitteeseen kuului 10 m nylonvahvisteista muovilettoa Ø 7 cm, jonka päässä oli imulaite. Imusyöttölaite toimii myllyn imulla ja siirtää

viljan kasasta tai siilosta kiviloukun kautta myllyyn. Myllyn suurin jauhamisteho ja energian kulutus ilmenevät taulukosta 1. Jauhamistehoa rajoitti myllyn imukyky.

Puhalluskehoitin

Puhalluskehoittimeen kuuluivat myllyyn ja tiivisteiden syöttösuppiloihin kiinnitettävät jakokappaleet ja niiden väliset muoviletkut. Laite on tarkoitettu käytettäväksi holvautuvia aineita, esim. ruokintakalkkia syötettäessä. Myllyn suurin jauhamisteho ja energian kulutus ilmenevät taulukosta 1. Jauhamistehoa rajoitti moottorin teho.

Myllystä tulevat letkut tukkeutuivat helposti, 1...3 tunnin välein. Syöttösuppilon ollessa vajaa ruokintakalkki pölysi jonkin verran.

Myllyn puoleisessa jakokappaleessa olevat sulkuläpät eivät pysyneet paikoillaan.⁶⁾

Kiilahihnojen ja pyörievien akselien suojaus ei ole riittävä.⁷⁾

Käyttö- ja huolto-ohje on asianmukainen.

Rehunvalmistimen käyttöominaisuuksia voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.³⁾

Kestävyyttä ei lyhyen käytön vuoksi ole arvioitu.

The functional performance of the milling and mixing plant is rather good.⁴⁾

The durability was not rated, because of the few operation hours.

²⁾ Alaviuhkola, T. 1977. Rehuseosten valmistus onnistuu myös kotona. Sika 1/77.

⁵⁾ ⁶⁾ ⁷⁾ Vrt. valmistajan ilmoitusta sivu 8.

³⁾ Käyttöominaisuudet arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen: erittäin hyvä, hyvä, kohtalaisen hyvä, tyydyttävä, runsaasti huomauttamista ja huono.

⁴⁾ *Functional performance ratings: very good, good, fairly good, satisfactory, many remarks and poor.*

Helsinki 1976-11-18

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

⁵⁾ Puhallusputkiston liitokset tiivistetään ilmastointiteipillä ennen siderenkaan asennusta.

⁶⁾ Rakennetta on muutettu.

⁷⁾ Suojausta on parannettu.

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