



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

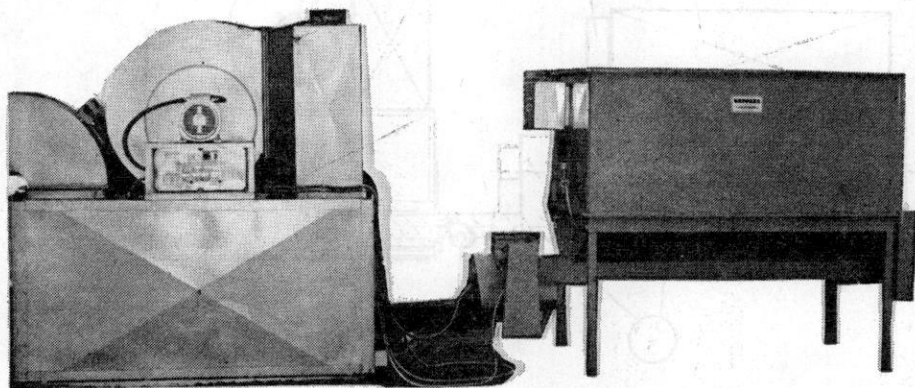
VALTION MAATALOUSHKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1100

RYHMÄ 113

VUOSI 1983



NÄPPÄRÄ 5 — KUIVURIUUNI JA SYÖTTÖLAITE
NÄPPÄRÄ 5 — AIR HEATING UNIT AND FEEDING UNIT

KOETUTTAJA JA
VALMISTAJA:

Oy Lapferro Ab
62130 Hellanmaa

ENTRANT AND
MANUFACTURER:

..

HINTA 1. 1. 1983:
PRICE 1. 1. 1983:

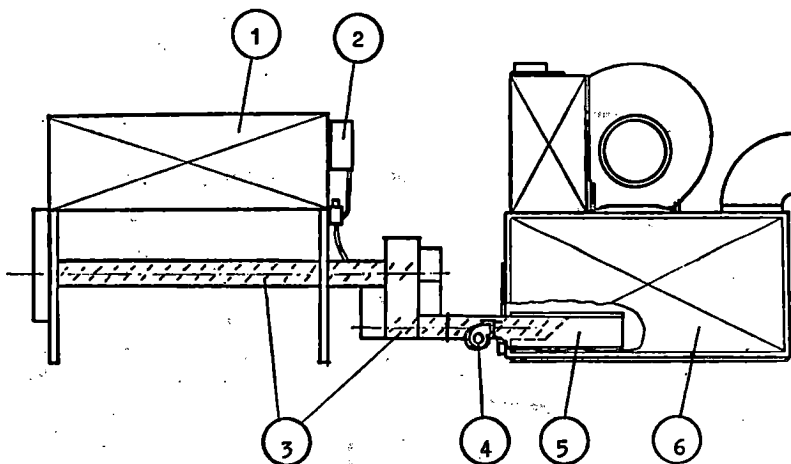
Uuni ja syöttölaite
Syöttölaite

29 800 mk
16 500 mk

KOETUS

Laite oli koetuksessa 19.3. — 30.9. 1982. Uunin teho ja puhaltimen ilmamäärä mitattiin laboratoriossa. Uunin ja syöttölaitteen toimivuus kokeiltiin käytännön oloissa. Käytännön kuivauskokeet tehtiin kuivauskaudella 1982, jolloin Näppärä 5 -uuni liitettiin 70 hl siilokuivuriin. Kokeissa kuivattiin viljaa n. 38 000 kg ja laitteiston käyntiaika oli 90 h.

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta sekä murskattua palaturvetta.



1. Polttoainesäiliö, 2. Termostaattinen vesisammutin, 3. Syöttöruuvi, 4. Palamisilmapuhallin, 5. Poltin, 6. Kuivuriuuni.

1. Fuel reservoir, 2. Automatic fire extinguisher, water, 3. Feeding auger, 4. Air fan, 5. Burner, 6. Air heating unit

Kuva 1. Näppärä 5 -kuivuriuuni ja syöttölaite

Figure 1. Näppärä 5 -air heating unit and feeding unit

RAKENNE JA TOIMINTA

Laitteiston rakenne on esitetty kuvassa 1.

Uuni

Näppärä 5 on yläpaloinen hake- ja palaturvekäyttöinen kuivuriuuni. Poltinkäytössä uunin teho säädetään polttoaineen syöttönopeutta muuttamalla.

Raaka-aineet, valmistajan ilmoituksen mukaan

Tulipesä	Tulenkestävä teräs 1050°C, ainepaksuus 2 mm
Vaakahormit	Tulenkestävä teräs 1050°C, ainepaksuus 1,5 mm
Pystyhormit	Teräs Fe 37, ainepaksuus 3 mm
Savupiippu	Teräs Fe 37, ainepaksuus 3 mm

Yhteet ja luukut

Kaksi kuivausyhdetä, toinen uunin päällä ja toinen päädyssä, imuyhde, savukanavayhde, suuluukku, räjähdysluukku, tuhkanpoistoluukku, neljä nuohousluukku.

Tuhkanpoistoluukku on uunin vastakkaisessa päässä suuluukkuun nähden. Vaakahormien nuohousluukut ovat suuluukun puoleisessa päässä. Kokeiltavan uunin vaakahormeissa oli lisäksi turbolenssilevyt eli savukaasujarrut. Pystyhormien nuohousluukut ovat uunin päällä savuhormin vieressä.

Palamisilma

Polttimessa oli Ziehel G2E 140-007 palamisilmapuhallin. Puhaltimen ilmamäärä säädetään syötettävän polttoainemäärän mukaan.

Käsitäyttöä varten uunissa on toisioilman lisäilmakanava. Savukaasujen poistoa varten uunissa on ejektori. Näihin ilma johdetaan kuivausilmapuhaltimelta.

Syöttölaite

Laitteiston rakenne on esitetty kuvassa 1. Syöttölaitteessa on kannellinen polttoainesäiliö. Säiliön pohjalla on keskelle viettävät liikkuvat viettopinnat, joilta polttoaine valuu syöttöruuville. Polttoainesäiliön pohjaruuvilta polt-

toaine putoaa polttimeen menevälle ruuville. Jälkimmäisen ruuvien pyörimisnopeus on suurempi polttoaineen ruuhkautumisen estämiseksi.

Tarvittavan lämpötehon tai käytettävän polttoaineen vaihtuessa muutetaan ruuvien pyörimisnopeutta. Kokeiltavan syöttimen pyörimisnopeus muutettiin teholliselta halkaisijaltaan muutettavalla hihnapyörällä.

Syöttölaitteessa on ruuvipalon vesisammutusjärjestelmä. Mahdollisen ruuvipalon sattuessa avautuu termostaattinen venttiili, jolloin vesi valuu säiliöstä ruuvien koteloon ja vesisäiliön uimurikytkin pysäyttää polttoaineen syötön. Laitteisto voidaan käynnistää vasta vesisäiliön täytön jälkeen.

Kuivausilman lämpötilan valvonta

Kuivausilman ulostuloaukossa on termostaatti, jolla kuivausilman lämpötila voidaan säätää. Termostaatti pysäyttää ruuvien, kun haluttu lämpötila on saavutettu ja käynnistää sen kun kuivausilman lämpötila on laskenut 6 °C. Kuivausilmahormissa on laite, joka kuivausilma-puhaltimen pysähtyessä sulkee kuivuriin menevän kuivausilmahormin ja ohjaa uunissa lämmenneen ilman erilliseen ulosjohtavaan hormiin.

Kokeiltavassa uunissa oli lisäksi lämpötilan rajoitin, joka pysäytti uunin toiminnan lämpötilan noustua 100 °C:een uunin ulostuloaukossa. Uuni voitiin käynnistää uudelleen lämpötilan laskettua 35 °C lämpötilaan.

MITTOJA

Uuni

Pituus	2,23 m
Leveys	0,94 „
Korkeus	2,25 „
Tulipesän pituus	1,90 „
Tulipesän halkaisija	0,75 „
Kuivausilman ulostuloaukko	0,45 x 0,45 „
Kuivausilmapuhaltimen imuaukon halkaisija	Ø 0,54 „
Savuhormi	Ø 0,25 „

Syöttölaite

Säiliön pituus	1,95 m
Säiliön leveys	0,95 „
Säiliön korkeus lattiatasosta	1,90 „
Säiliön tilavuus	2,0 m ³
Säiliön tilavuus lisälaidoin	4,0 „
Uunin ja syöttölaitteen yhteispituus asennettuna	5,5...6,0 m

Vakiovarusteet

Sähköohjauskeskus valmiiksi kytkettynä, savupiippu Ø 0,25 m, pituus 3 m, hattu, suojavaippa, imupuolen putki Ø 0,54 m, pituus 1 m, imupuolen putken suojaverkko, nuohous- ja tuhkanpoistovälineet, polttoainesäiliö 2 m³, kuivausilman lämpömittari, käyttöohjeet.

Lisävarusteet

Syöttöruuvien nopeudenmuutin, polttoainesäiliön lisälaidat, ylläpitoliekin jaksotuskello.

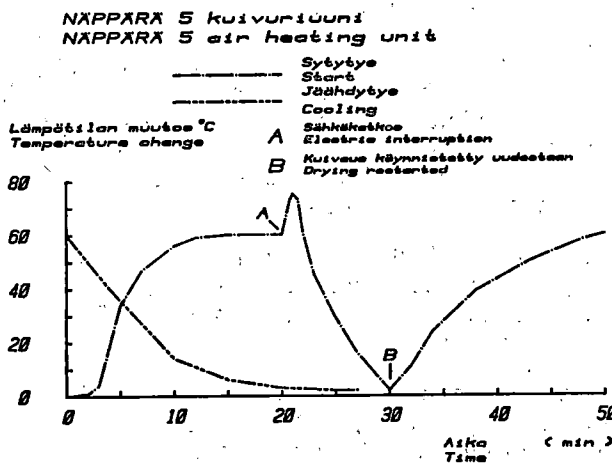
ARVOSTELU

Taulukossa 1 on uunin ja syöttölaitteen koetustuloksia. Arvot on mitattu 600 Pa ja 400 Pa kuivausilman vastapaineella.

Kuvassa 2 on esitetty kuivausilman nousu uunissa kuivauksen, jäähdytyksen ja sähkökatkoksen aikana.

Taulukko 1. Näppärä 5 -kuivuriuunin ja syöttölaitteen koetustuloksia
Table 1. Test results of Näppärä 5 air heating unit and feeding unit

	Polttoaine Fuel			
	Koivuhake Birch chips		Murkattu palaturve Crushed sod peat	
Polttoaineen vesipitoisuus % Moisture content	27,1		21,0	
Lämpöarvo MJ/kg Caloric value	13,3		15,6	
Polttoaineen kulutus kg/h Fuel consumption	56,0		45,6	
Polttoaineen lämpöteho kW Fuel heat power	207		198	
Vastapaine Pa Counter pressure	600	400	600	400
Kuivausilman lämpötila °C Temperature in airflow	73	70	75	72
Kuivausilman lämpötilan nousu °C Temperature rise in airflow	58	55	57	54
Ilmamäärä mittausoloissa m³/h Airflow in test conditions	9200	10000	9200	10000
Uunin luovuttama lämpöteho ... kW Heat power	151	160	148	157
Apukaitteiden tehontarve kW Power required by auxiliary eq.	7,1	7,2	7,1	7,2
Uunin hyötysuhde % Total efficiency	73	77	75	79



Kuva 2. Näppärä poltinuunin kuivausilman lämpötilan nousun muutos kuivattaessa, jäähdytettäessä ja sähkökatkoksesta.
Figure 2. Temperature rise in Näppärä air heating unit.

Käytännön kuivauskokeissa Näppärä 5-poltinuuni liitettiin 70 hl siilokuivuriin. Kuivurilla kuivattiin 13 viljaerää, yhteensä n. 38000 kg. Uunia käytettiin keskimäärin 120 kW teholla. Polttoaineena käytetyn kuivuhakkeen kulutus oli 37 kg/h ja vesipitoisuus 16 %. Lämmitettäessä 120 kW teholla 2 m³ polttoainemäärä riitti 10 h kuivausajaksi. Polttoaineen syöttämiseen uuden erän kuivauksen alkaessa kului aikaa keskimäärin 5 min. Sytytysnesteinä käytettiin kevyttä polttoöljyä, jota kaadettiin polttoaineen päälle sen jälkeen, kun syötin oli syöttänyt pienen määrän polttoainetta poltimelle.

Tuhka poistettiin tulipesästä kahdeksan kuivauserän jälkeen, jolloin uuni oli ollut toiminnassa 65 h ja haketta poltettu 2450 kg, 13 m³.

Kuivauskauden aikana uunia ei tarvinnut nuohota. Tulipesän seinämät olivat pysyneet puhtaina ja vaakahormeihin oli kerääntynyt jonkin verran kevyttä tuhkaa.

Palaminen uunissa oli hyvä.

Polttoaine syttyi nopeasti ja kuivausilman lämmönousu 90 %:iin loppuarvostaan saavutettiin 10 min kuluttua sytytyksestä.

Syöttöjärjestelmän ansiosta palavan polttoaineen määrä on pieni ja uuni on hyvin hallittavissa myös sähkökatkoksen sattuessa.

Lämmitystyön tarve uunilla on pieni.

Koetuksen aikana polttoaine ei holvautunut kertaakaan polttoainesäiliössä. Tasaisen lämmöntuoton saavuttamiseksi polttoaineen on oltava tasalaatuista ja kuivaa, vesipitoisuus alle 30 %. Syöttimen syöttönopeutta on säädettävä polttoaineen palakoon ja vesipitoisuuden vaihdellessa. Olisi eduksi, jos syöttöruuvien nopeutta voitaisi muuttaa ruuvien käydessä.

Savukaasuejektori puhaltaa raitista ilmaa savuhormiin kuivausilmapuhaltimen painepuolelta. Jos palamiseen ei jostakin syystä saada riittävästi ilmaa, tulipesässä syntyvä häkä voi syttyä savuhormissa ejektorin yläpuolella.

Poltinkäytössä kuivausilmapuhaltimen antama toisioilma aiheuttaa ylipainetta tulipesässä ja savukaasut voivat virrata polttoainesäiliöön, mikä lisää ruuvipalon vaaraa.

Palaturpeella lämmitettäessä turpeen tuhka suli osittain polttimella ja muodosti palamista vaikeuttavan sulakerroksen, joka oli poistettava noin 5 tunnin välein.

Kokeiden aikana kuivuriuuni ja syöttölaite toimivat moitteettomasti.

Käyttöohjekirja puuttui.

TIIVISTELMÄ

Näppärä 5-kuivuriuunilla ja syöttölaitteella käytettiin kuivauskokeissa polttoaineina koivuhaketta ja murskattua palaturvetta. Koivuhakkeella saavutettiin 151 kW teho 600 Pa kuivausilman vastapaineella ja 160 kW teho 400 Pa vastapaineella. Kokonaishyötysuhteet olivat 73 ja 77 %. Murskatulla palaturpeella tehot olivat 148 kW ja 157 kW, sekä hyötysuhteet 75 ja 79 %.

Näppärä 5-kuivuriuuni ja syöttölaite-yhdistelmä on käyttöominaisuuksiltaan viljan kuivauksessa hyvä).

SAMMANFATTNING

Med Näppärä 5 -varmluftspanna utfördes torkningsprovningar med björkflis och stycketorvstybb. Med björkflis var medeleffekter 151 kW när mottrycket var 600 Pa och 160 kW när mottrycket var 400 Pa. Verkningsgraden var 73 och 77 %. Med stycketorvstybb var effekterna 148 kW och 157 kW och verkningsgraden 75 och 79 %.

Näppärä 5 -varmluftspanna är till sina bruksegenskaper god vid spannmåltorkning).

CONCLUSIONS

Näppärä 5 -air heating and feeding unit was tested in grain drying with birch chips and crushed sod peat. With birch chips the average power was 151 kW with 600 Pa counter pressure and 160 kW with 400 Pa counter pressure. Total efficiency was 73 and 75 %. With crushed sod peat the power was 148 kW and 157 kW and total efficiency 75 and 79 % respectively.

The functional performance of Näppärä 5 -air heating and feeding unit in grain drying is good).

Vihti 14. 2. 1983

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

- Lisävarusteena on saatavana syöttöruuvien nopeuden muunnin. Sen hinta oli 2.300 mk 1. 1. 1983.
- Kaikista Näppärä 5 -uuneista, jotka varustetaan automaattisella syöttölaitteella, poistetaan mahdollisuus käyttää kuivausilmapuhaltimen tuottamaa ilmaa toisioilmana.

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö		SI-yksikkö	
1 N	= 0,10 kp	1 kp	= 9,81 N
1 kW	= 1,36 hv	1 hv	= 0,74 kW
1 W	= 0,86 kcal/h	1 kcal/h	= 1,16 W
1 Nm	= 0,10 kpm	1 kpm	= 9,81 Nm
1 MJ	= 0,28 kWh	1 kWh	= 3,60 MJ
1 kJ	= 0,24 kcal	1 kcal	= 4,19 kJ
1 MPa	= 9,81 kp/cm ²	1 kp/cm ²	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mm H ₂ O	1 mm H ₂ O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mm Hg	1 mm Hg	= 0,13 k/Pa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

Etuliitteitä

mega = M = 1000000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1000	mikro = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä
hyvä
kohtalaisen hyvä
tydyttävä
runsaasti huomauttamista
huono

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god
god
tämlichen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

1) The functional performance and durability ratings are:

very good
good
fairly good
satisfactory
many remarks
poor

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

