



VAKOLA

PPA1
03400 VIHTI
913-46 211

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

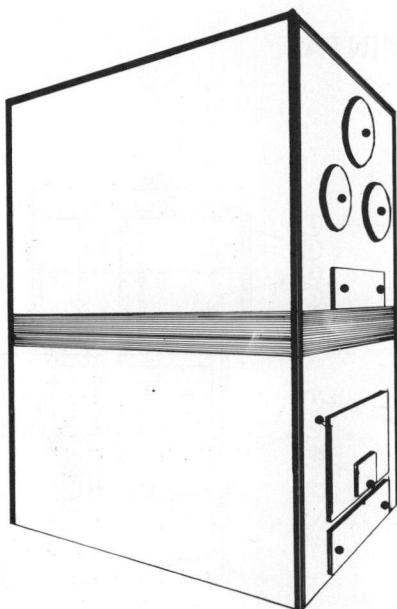
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1115

RYHMÄ 162

VUOSI 1983



PATENTTIKATTILA 40 — KATTILA
PATENTTIKATTILA 40 — FURNACE

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA: Outokummun Metalli Oy
83500 Outokumpu

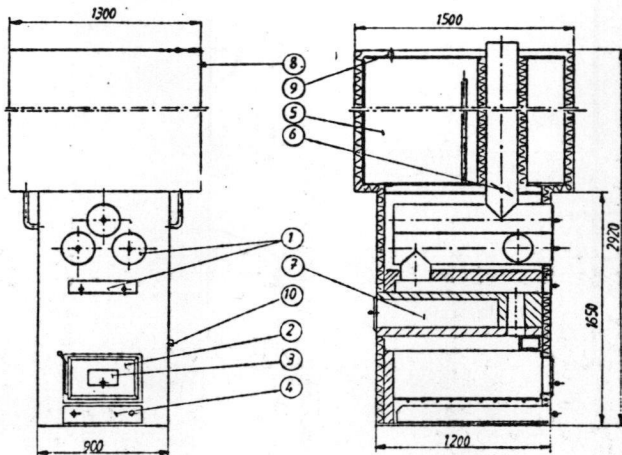
ENTRANT AND MANUFACTURER: —,—

HINTA 1.11.1983: 19 500 mk, varaaja mukaanluettuna
RETAIL PRICE:

KOETUS

Kattila oli koetuksessa 9.12.—21.12.1982. Koetuksessa kattilalle tehtiin varaavan lämmityksen koe standardin SFS 4800 — Kiinteän polttoaineen pienkattilat. Testaus — mukaan. Lisäksi kattilalle tehtiin standardista poikkeavia käyttökokeita eri tehoilla. Kattilan käyttöominaisuudet arvosteltiin, mutta kestävyyttä ja ominaisuuksia pitempiaikaisessa käytössä ei arvosteltu.

RAKENNE JA TOIMINTA



1. Nuohousluukku
2. Täyttöluukku
3. Ensiöilmaluukku
4. Tuhkaluukku
5. Varaaja

6. Savupelti
7. Leivinuuni
8. Mencyhde R 1"
9. Paisuntayhde R1"
10. Paluuyhde R 1"

Kuva 1. Patenttikattila 40
Figure 1. Patenttikattila 40 — furnace

Malli	Patenttikattila 40		
Tyyppi	Yläpaloinen, luonnonvedolla toimiva varaa- vaan lämmitykseen tarkoitettu yhdistetty ve- silämmityskattila ja leivinuuni. Teho sää- detään vedonsäätöläpän ja palamisilma- luukun asentoa muuttamalla. Leivinuuni lämpiää aina kattilaa lämmitettäessä.		
	Varaaja on uunin päällä ja lämpiää luonnon- kierrolla. Osa lämmöstä siirtyy kattilasta veteen varaajan pohjan kautta. Kattilassa on yhde, johon voidaan liittää ulkopuolinen tulisija, esim. saunan kiuas.		
Polttoaineet, valmistajan suositus	Halot	— maksimipituus	1 m
		— vesipitoisuus	20...30 %
Kattilan perusta	Betoni tai teräsalusta 20...30 cm lattiatasosta.		
Savupiippu, valmistajan suositus	Korkeus kattilan päältä	vähintään 3 m	
	Pyöreän piipun halkaisija	220 mm	
Arina	Ristikkoarina	harjateräs Ø 22 mm hitsattu	
Raaka-aineet	Tulipesä	vuolukivi, määrä	520 kg
	Leivinuuni	tulenkestävä massa, määrä	400 kg
	Vesivaippa	Fe 37 B, ainevahvuus	5 mm
	Ulkovuoraus	Alumiini, ainevahvuus tai teräslevy	1 mm

Koetuksessa olleen kattilan mittoja Katso valmistajan ilmoitus sivulla 10	Korkeus	kattila + varaaja	1720 + 1570 mm
	Leveys	kattila	890 mm
		varaaja	1470 mm
		kattila	1210 mm
	Syvyys	varaaja	1470 mm
		kattila + varaaja	1520 + 500 kg
		syvyys	1000 mm
	Tulipesän	leveys	420 mm
		korkeus	400 mm
		Leivinuunin syvyys	750 mm
		leveys	450 mm
		korkeus	230 mm
		suuluukku	340 mm × 190 mm
		Polttoaineen täyttöaukko	500 mm × 300 mm
		Savuhormin liitoksen korkeus alustasta	3300 mm
		Tulipinta	noin 8 m ²
	Kattilan vesitilavuus	160 l	
	Varaajan tilavuus	2000 l	
	Suurin sallittu käyttöpaine	0,5 bar	
	Suurin sallittu käyttölämpötila	100 °C	

Vakiovarusteet Savupiippu, pituus 3 m
 Halkoarina
 Leivinuunin lämpömittari
 Nuohouskola

Syöttäminen Arinalle pannaan puita, joiden päälle ladotaan halkoja siten, että 1/3 tulipesän korkeudesta jää vapaaksi, kun tuli on syttynyt kunnolla pienennetään vetoa hiukan. Ilmaluukku pidetään auki noin 30 mm. Polttoainetta lisätään noin 15 kg tunnin välein.

Nuohous Valmistajan suosituksen mukaan kattila nuohotaan kuukauden välein.

ARVOSTELU

VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOE

Kattilalle tehtiin standardin SFS 4800 mukainen varaavan lämmityksen koe käyttäen polttoaineena koivuhalkoa. Kokeen aikana varaaja oli irroitettuna kattilasta. Varaavan lämmityksen kokeen alussa kattilaveden lämpötila on $+30^{\circ}\text{C}$ ja kattila kytketään siten, että kattilaan palaava vesi on aina $+70^{\circ}\text{C}$. Polttoainetta lisätään tulipesään korkeintaan viiden tunnin aikana kokeen alusta.

Kattilahyötysuhde on laskettu kokeessa kuluneesta polttoaineesta ja varaajaan saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpiämiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahäviöitä ei ole otettu huomioon.

Koetulokset ovat taulukossa 1.

Taulukko 1. Varaavan lämmityksen koe. Polttoaine koivuhalko
Table 1. Test with heat accumulator. Fuel birch firewood

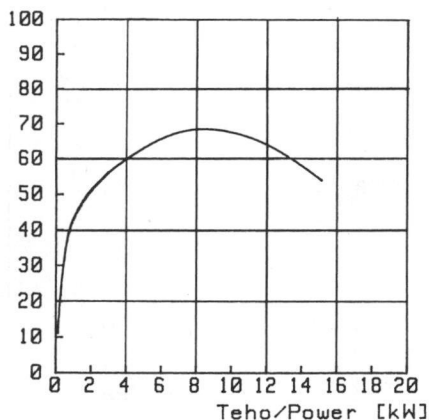
Vesipitoisuus	%	26,8
Moisture content		
Pituus	m	1
Length		
Kappalepaino	kg/kpl	4,5
Specific weight		
Lämpöarvo	MJ/kg	13,4
Caloric value		
Käytetty polttoainemäärä	kg	95,4
Total fuel consumption		
Kokeen kesto aika	h	13,8
Test duration		
Savukaasujen lämpötila savusolassa	$^{\circ}\text{C}$	252
Temperature in smoke flue		
Savupiipun veto	Pa	40
Vacuum in smoke flue		
Kattilan teho	kW	28,1
Power		
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	kWh	187
Produced energy during test		
Varaavan lämmityksen hyötysuhde	%	53
Total efficiency		

KÄYTTÖKOKEET

Kattilan erikoisrakenteesta johtuen sillä tehtiin lisäksi standardista poikkeavia käyttökokeita, jotka vastaavat kattilan normaalia käyttöä. Käyttökokeissa kattila kytkettiin kuvan 1 mukaisesti varaajaan, jota kuormitettiin eri tehoilla. Koekäytön alussa varaajaveden lämpötila oli $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Varaajaa lämmitettiin noin 4 tunnin ajan ja kuormitusta jatkettiin, kunnes veden lämpötila varaajassa laski takaisin $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$:een. Lämmityskerran hyötysuhde laskettiin käytetystä polttoainemäärästä ja varaajasta saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana varaajahäviöt.

Koetulokset ovat taulukossa 2.

Hyötysuhde/Efficiency [%]



Kuva 2.
Figure 2.

Käyttökokeiden kokonaishyötysuhde
The total efficiency of the loading tests

Taulukko 2. Käyttökokeet. Polttoaine koivuhalko
Table. 2. The loading tests. Fuel birch firewood

Kuormitusteho Loading power	%	100	50	20	10
Vesipitoisuus % Moisture content		25,7	24,0	24,0	26,6
Pituus m Length		1	1	1	1
Kappalepaino kg/kpl Specific weight		4,5	4,5	4,5	4,5
Lämpöarvo MJ/kg Caloric value		13,6	14,0	14,0	13,4
Käytetty polttoainemäärä ... kg Total fuel consumption		82,5	71,9	67,0	62,3
Kokeen kesto aika h Test duration		11,2	23,7	29,4	88,5
Savukaasujen lämpötila savuosassa °C Temperature in smoke flue		245	220	255	250
Savupiipun veto Pa Vacuum in smoke flue		30	20	30	30
Kuormitusteho kW Loading power		15,1	8,0	3,5	1,1
Varaajasta saatu energiämäärä kWh Produced energy during test		167	190	152	101
Kokonaishyötysuhde % Total efficiency		54	68	58	44
Leivinuunin lämpötila kokeen alussa °C Temperature of baker's oven starting test		60	50	70	75
Leivinuunin lämpötila kokeen lopussa °C Temperature of baker's oven at an end of test		150	60	60	30
Uunin lämpenemisaika 200°C:een h Time of warming up to 200°C		3,5	2,3	2,5	2,3
Uunin lämpötila 12 h kuluttua kokeen alusta °C Temperature of baker's oven 12 hours from starting test		—	120	130	120
Leivinuunin korkein lämpötila kokeen aikana ... °C The highest temperature of baker's oven during test		230	250	250	220

KÄYTTÖOMINAISUUDET

Kattila on asennettava paikalleen talon rakennusvaiheessa, koska kattilaa ei suuren kokonsa ja painonsa vuoksi voida siirtää. Varaaja on kattilan päällä ja osittain välikaton yläpuolella.

Tulipesään sopii 1 metrin mittaiset halot.

Polttoaine palaa nopeammin arinan etuosalta ja takaosalle jää paksu hiillos, joka on tasoitettava arinalle polttoaineen li-säyksen yhteydessä.

Tulipesän suuluukku taipui koetuksen aikana, josta oli seurauksena ilmavuoto tulipesään ja palamisilman säädön vaikeutuminen.

Tulipesän suuluukun, tuhkaluukun sekä leivinuunin suuluukun pintalämpötilat olivat yli 150°C. Suositusten mukaan luukkujen lämpötila ei saa ylittää 150°C lämpötilaa.

Kattilan nuohousluukut tulisi sijoittaa kattilan täyttöluukun puolelle.

Leivinuuni lämpiää kattilan lämmityksen yhteydessä.

Kun kattila asennetaan suositusten mukaan rakennuksen sisään, siirtyy myös säteilylämpö huonetiloihin.

Kattilan asennus-, käyttö- ja huolto-ohjekirja puuttui.

Lämmitystyö on sitovaa, koska puita lisätään tunnin välein.

TIIVISTELMÄ

Patenttikattila 40 -kattilalla tehtiin standardin SFS 4800 mukainen varaavan lämmityksen koe käyttäen polttoainena koivuhalkoa. Kattilan teho oli 28,1 kW ja hyötysuhde 53 %. Lisäksi tehtiin käyttökokeita kuormittamalla varaajaa eri tehoilla. Kuormitustehot olivat 15,1 kW, 8,0 kW, 3,5 kW ja 1,1 kW. Varauksen hyötysuhteet olivat vastaavasti 54 %, 68 %, 58 % ja 44 %. Kattila soveltuu 100..200 m² asuinrakennuksen lämmittämiseen.

Patenttikattila 40 -kattila on varaajakäytössä käyttöominaisuuksiltaan halkoja poltettaessa tyydyttävä).

SAMMANFATTNING

Med Patenttikattila 40 -pannan utfördes accumulerande värmeprövning med björkved. Effekten var 28,1 kW och verkningsgraden 53 %. Ytterligare utfördes med pannan bruksprövningar vid vilka accumulatorens belastades med olika effekter. Belastningseffekterna var 15,1 kW, 8,0 kW, 3,5 kW och 1,1 kW. Verkningsgraderna för de accumulerande försöken var respektive 54 %, 68 %, 58 % och 44 %. Pannan är lämplig för uppvärmning av 100...200 m² bostad.

Patenttikattila 40 — pannan är till sina bruksegenskaper nöjaktig vid accumulerande värmning).

CONCLUSIONS

Patenttikattila 40 -furnace was tested with heat accumulator. Power was 28,1 kW and total efficiency 53 % with birch firewood. In addition the furnace was tested with different loads of the warm water reservoir. The loading powers were 15,1 kW, 8,0 kW, 3,5 kW and 1,1 kW. The total efficiencies of accumulations were 54 %, 68 %, 58 % and 44 % respectively. The furnace is suitable for heating living houses of 100...200 m².

The functional performance of Patenttikattila 40 -furnace in heating with accumulator is satisfactory).

Vihti 14.10.1983

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

- Nuohousluukut on siirretty täyttöluukun puolelle.
- Kattilan ulkomittoja on muutettu kuvan 1 mukaisiksi.

KINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Outokummun Metall Oy
 Kattila: Patenttikattila 40
 Ilmoitettu teho: 30 kW

Kattilan paino: 1520 kg
 Vesitilan koko: 160 dm³
 Testisavuhormin korkeus: 700 cm

Valmistusnumero: —
 RS-päättösnumero: —
 Testisavuhormin halkaisija: 250 mm

Koemuoto Testipolttoinne	Varaava Koivuhaliko	Käyttökoe Koivuhaliko	Käyttökoe Koivuhaliko	Käyttökoe Koivuhaliko	Käyttökoe Koivuhaliko
Kokeen kesto aika kokonaisuudessaan/polttoinne palamis aika	13:49/5:05	11:12/3:47	23:42/4:02	29:24/3:25	88:30/3:02
Kokeen aikana/palamisen aikana kulunut polttoainemäärä	95,4	82,5	71,9	67	62,3
Testipolttoinne pitiuus/palako (*)	1000	1000	1000	1000	1000
testipolttoinne kappalepaino/irtotilavuuspaino (*)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Testipolttoinne kosteus kokonaispainosta lasketuna (*)	26,8	25,7	24,0	24,0	26,6
Polttoinne tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	13,4	13,6	14,0	14,0	13,4
Kattilasta lähtevän/kattilaaan palaavan veden lämpötila (*)	84/69	1/63/40	1/69/20	1/83, 7/27	1/73/24
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	90	2/81	2/82	2/95	2/82
Savukaasun poistolämpötila heti kattilan jälkeen (*)	252	245	220	255	250
Kattilahuoneen/ulkoilman lämpötila (*)	ei mit/-30	ei mit/-30	ei mit/-20	ei mit/-30	ei mit/-30
Vastaava paine tulipesässä/savusolassa heti kattilan jälkeen	ei mitattu	ei mitattu	ei mitattu	ei mitattu	ei mitattu
Savukaasun lämpötila n. 1 m ennen savuhormin yläpäästä (*)	22/0	22/0	21/-2	20/0	19/-3
Kattilahuoneen/ulkoilman lämpötila (*)	28,1	3/15,1	3/8,0	3/3,5	3/1,1
Kattilan teho palamisen aikana (*)	53	4/54	4/68	4/56	4/43
Kattilan hyötysuhde (*) (tarkkuus ± 2 prosenttiyksikköä)	187	167	190	152	101
Kattilasta varaajaveteen siirrynyt energiamäärä	4091	3653	4156	3325	2210
joka vastaa + 40°C lämpötilannousua vesimäärässä	—	—	—	—	—
Kattilan apuaitteiden (sähkö) tehontarve (*)	—	—	—	—	—
Käyntitilakauden on-ori-tehosaatolisessa käynnissä (*)	—	—	—	—	—
Käynnistyksentöiden alkaväli (*)	—	—	—	—	—
Polttoinneiläysten/muiden hoitokäyntien lukumäärä sytytyksen jälkeen	5/2	4/1	2/3	3/2	2/4
Polttoinneiläysten/muun hoitokäynnin väli	43/105	57/197	80/80	507/112	51/43
Sytytyksentöiden/muuhun käyntiin käytetty työaika (*)	35/1	30/1	35/1	25/1	10/1
Viimeinen polttoinneiläisy/muu hoitokäynti kokeen alusta lukien	3:36/5:14	3:05/3:47	2:15/4:02	2:29/3:45	1:41/2:51
Sytytyksentöiden aikana kattilaan viety polttoainemäärä	26,3	32,1	28,7	27,7	25,9
Polttoinneiläisyssä kattilaan viety polttoainemäärä (*)	13,8	12,6	21,6	13,1	18,2

(*) keskimäärin

HUOMAUTUKSIA: Lämmitysksen aikana palamisilmaluukku 30 mm auki.

Varaaja irrotettiin kattilasta varaavan kokeen ajaksi. Normaalisti varaaja on kattilan päällä ja kattilasta varaajaan on luonnonkierto. Käyttökokeissa poikettiin standardista SFS 4800. Kokeissa kuormitettiin varaajaa eri tehoilla ja varaajan lämpötila oli kokeen alussa + 50°C. Varaajaa kuormitettiin kunnes lämpötila lämmityksen jälkeen laski takaisin + 50°C:een.

Tastaus on suoritettu standardin SFS 4800 mukaisesti. Osittainen lämmitys kieltetty. Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos. PPA 1. Vihti 03400

- 1) Varaajasta lähtevän/varaajan palaavan veden lämpötila
- 2) Varaajaveden korkein lämpötila kokeen aikana
- 3) Varaajalan kuormitusaste
- 4) Varaajakerran kokonaishyötysuhde

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

VAKOLAn koetuselostuksissa ryhdytään käyttämään uutta arvosteluasteikkoa, kuuden arvosanan sijasta käytetään viittä. Kirjallisten arvosanojen lisäksi käytetään myös numeroasteikkoa.

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä
hyvä
tydyttävä
välttävä
huono

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god
god
nöjaktig
försvarlig
dålig

1) The functional performance and durability ratings are:

very good
good
satisfactory
fair
poor

Kattilan käyttöominaisuuksien arvosanaan vaikuttavat hyötysuhde, palaminen ja hoito- ja lämmitystyön määrä.

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.