



# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

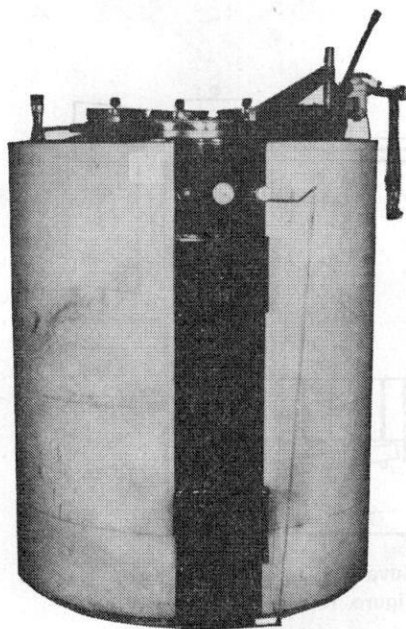
**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**  
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1062

RYHMÄ 162

VUOSI 1982



OK 34 — OLKIKATTILA  
OK 34 — STRAW-FURNACE

KOETUTTAJA:  
ENTRANT:

Metallituote O. Kuhlman  
Kivekkääntie 4  
33880 SÄÄKSJÄRVI

VALMISTAJA:  
MANUFACTURER:

—, —

HINTA 1. 1. 1982: 14900 mk

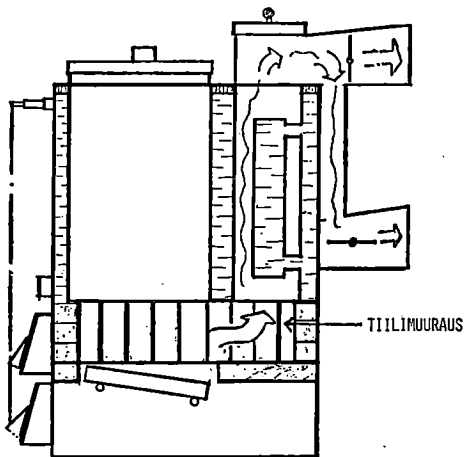
# KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin varaavan lämmityksen kokeet oljella sekä oljen ja halkojen sekapoltoissa käyttäen halkoa tukipolttoaineena. Kattilan kestävyyttä ja pitempiäaikaisia käyttöominaisuuksia ei arvioitu.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Malli OK 34-olkikattila

Tyyppi Alapaloinen, luonnonvedolla toimiva varaavaan lämmitykseen tarkoitettu vesilämmityskattila, kuva 1.



Kuva 1. OK 34 — kattila

Figure 1. OK 34 — furnace

OK 34 — olkikattila on varustettu harvemmalta arinalla kuin OK 34 ja polttoainesäiliön jatko-osalla.

Polttoaineet valmistajan suositus

OK 34 — olkikattila:  
Paalattu olki, paalin koko 36 x 46 x 60—100 cm, kosteus 15—20 %. Tukipolttoainetta käytettäessä oljen kosteus voi olla 15—25 %.

OK 34 — kattila:

Halko, pituus 50—70 cm, kosteus 20—35 %  
Hake, palakoko 20—30 mm, kosteus 20—35 %  
Palaturve, kosteus 20—40 %  
Turvepriketti, kosteus 20—30 %  
Kivihiihi

Kattilan koetus suoritettiin vain oljella.

Kattilan perusta Kattila voidaan asentaa suoraan lattiapinnalle.

Kattilan  
muuraukset Muuraukset ovat kattilassa valmiina.

Savupiippu Valmistaja suosittelee savupiipun pituudeksi vähintään 8 m. Polttoainesiiloa jatkettaessa on savupiipun pituutta lisättävä n. 1,5 kertaa polttoainesiilo-osan pituus. Tiilipiipun poikkipinta-alaksi suositellaan 750 cm<sup>2</sup> ja pyöreän teräspiipun halkaisijaksi 325 mm, 790 cm<sup>2</sup>. Savupiipun pitää olla lämpöeristetty.

Arina Perusarinana valurautainen rakoarina. Arinan muotoa ja kokoa muutetaan käytettävän polttoaineen mukaan.

Polttoainesäiliö Pyöreä aukko, halkaisija 900 mm. Ilman jatko-osia säiliön tilavuus 0,9 m<sup>3</sup>. Ainoastaan oljenpoltossa tarvittavia jatkokappaleita toimitetaan tilaajan mittojen mukaan. Polttoainesäiliön kansi avautuu mekaanisesti kevennettynä vaakatasossa sivulle.

Raaka-aineet Valmistajan ilmoituksen mukaan:

Polttoainesäiliö	Raex 385 P	s = 6 mm
Rivoitettu tulipinta	Fe 35	s = 6 mm
Vesivaippa	Fe 37 B	s = 4 mm
Muu rakenne	Fe 37 B	s = 6-7 mm

**Kattilan luukut** Täyttöluukku, tulenhoitoluukku, tuhkanpoistoluukku, nuohousluukut 4 kpl, nuohoustuhkanpoistoluukut 2 kpl. Tulenhoitoluukussa ja tuhkanpoistoluukussa termostaattiohjatut vedonsäätöluukut.

Nuohousluukuissa tähytysreiät palotilaan.

**Kattilan yhteet** Sähkövastusliitântä 2", menovesiyhde 2", paluuvesiyhde 2", 2 kpl, varoventtiili-paisuntayhde 1", vedonsäätötermostaatin yhde 3/4", yhdistetyn paine-lämpömittarin yhde 3/4", termostaatin yhde 3/4". Alempaan paluuvesiyhteeseen voidaan liittää kattilan tyhjennysventtiili.

**Vakiovarusteet** Yleisarina haloille ja oljelle.

Nuohousvälineet: Nuohousharja, nuohouskola ja tuhkalaatikko.

Käyttö- ja huoltokirja.

**Kattilan sytyttäminen** Arinan päälle astetaan sytykkeet ja niiden päälle kerros kuivia puita. Varsinainen polttoaine asetetaan puiden päälle.

Kaksiosaisen savukanavan molemmat säätöpellit avataan. Sytytys tapahtuu tulenhoitoluukusta. Syttymisen jälkeen tulenhoitoluukku ja tuhkanpoistoluukku suljetaan, jolloin vedonsäätöluukut jäävät auki. Poltettaessa olkea pitää tulenhoito- ja tuhkanpoistoluukut sulkea välittömästi sytytyksen jälkeen. Syttymistä ja palamista voidaan tarkkailla nuohousluukuissa olevien reikien kautta. Kun palaminen on todettu hyväksi ja savupiippu vetää, voidaan ylempään savukanavan pelti sulkea.

**Säädöt** Luonnonvedolla vedonsäätötermostaatti asetetaan säätöasteikon puoliväliin. Kattilaveden lämpötilan noustua 90 °C säädetään vedonsäätimen vaijerin pituus sellaiseksi, että molemmat vedonsäätöluukut sulkeutuvat tässä lämpötilassa. Tämän jälkeen vedonsäädin säättää palamisilmamäärän automaattisesti tehon

tarpeen mukaan. Toisioilman säätöläpät ovat 10—15 mm auki. Vedonsäätöluukut on varustettu lukitusruuvilla, joilla käyttöohjeen mukaan estetään olkea poltettaessa säätöluukkujen täydellinen sulkeutuminen. Koska tällainen säätö voi aiheuttaa kattilaveden kiehumisen, tulisi lukitusruuviä käyttöä välttää.

**Polttoaineen  
lisäys**

Polttoainetta pitää lisätä silloin, kun edellisestä täytöksestä on jäljellä n. 30—40 cm eli polttoainekerroksen pinta on muurausten yläreunan tasalla. Ennen täyttöluukun avaamista varataan lisättävä polttoaine täyttö-/kattilahuoneeseen, ylempään savukanavan säätöpelti avataan ja vedonsäätöluukut suljetaan. Polttoainesäiliön kansi nostetaan yläasentoon, mutta käännetään varovasti sivuun vasta sitten, kun säiliössä oleva savu virtaa savupiippuun. Täytön tulee tapahtua ripeästi, jotta liekit eivät pääse nousemaan täyttöluukun tasolle. Sekapoltossa tukipolttoaine, esim. halot, lisätään aina 2—3 olkipaalin jälkeen.

**Tuhkan poisto**

Tuhka poistetaan arinan päältä ennen jokaista sytytystä ja tuhkanpoistoluukusta tarpeen mukaan 1—3 lämmityskerran jälkeen.

**Nuohous**

Ennen nuohousta poltetaan kaikki polttoaine loppuun. Kattila nuohotaan n. kerran viikossa. Parhaiten nuohoustarve havaitaan savukaasujen lämpötilan kohoamisesta 20—30 °C normaalia ylemmäksi.

**MITTOJA**

Korkeus .....	1650 mm
Halkaisija .....	1350 mm
Paino .....	1300 kg
Polttoaineen täyttöaukon halkaisija .....	900 mm
Tulipinta .....	3,4 m <sup>2</sup>
Vesitilavuus .....	355 l
Suurin sallittu käyttöpaine .....	1,5 bar
Suurin sallittu käyttölämpötila .....	120 °C
Polttoainevaraston tilavuus, ilman jatkoa .....	0,9 m <sup>3</sup>
Savukanavan liitoskappaleiden ulkomitat .....	230x310 mm
Alemmän liitoskappaleen korkeus lattiatasosta ....	840 mm
Ylemmän liitoskappaleen korkeus lattiatasosta ....	1540 mm

# SUORITETUT KOKEET

## VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOKEET

Varaavan lämmityksen koe vastaa tilannetta, jolloin lämmitys aloitetaan kattilaveden lämpötilan ollessa lähellä kattilahuoneen lämpötilaa. Varaavassa lämmityksessä lämpöenergia varastoidaan vesivaraajaan. Varaajakoosta ja lämmöntarpeesta riippuen varaus riittää lämmitykseen puolesta vuorokaudesta muutamaan vuorokauteen. Kokeen alussa kattilaveden lämpötila on 30 °C ja kattila on kytketty siten, että kattilaan palaavan veden lämpötila on 70 °C. Kokeen kesto aika valitaan siten, että varsinaista lämmitystyötä tehdään korkeintaan viisi tuntia.

Varaavan lämmityksen kokeen hyötysuhde lasketaan kokeen aikana kuluneesta polttoainemäärästä ja varaajaan saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpenemiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahäviöitä ei hyötysuhdetta ilmoitettaessa oteta huomioon.

Valmistaja suosittelee olkea poltettaessa tukipolttoaineen käyttöä kattilan tehon ja hyötysuhteen parantamiseksi. Tämän vuoksi kattilalle tehtiin varaavan lämmityksen kokeet pelkällä oljella sekä polttamalla olkea käyttäen halkoja tukipolttoaineena. Koetulokset ovat taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Varaavan lämmityksen koe  
**Table 1.** Test with heat accumulator

Polttoaine Fuel	Rukiin olki Rye straw	Rukiin olki ja koivuhalat Rye straw and birch firewood	
		Olki Straw	Koivuhalat Birch firewood
Kosteus ..... % Moisture content	17,4	17,0	25,1
Paalin koko ..... cm Bale size	31x43x90	31x43x70	
Kappalepaino ..... kg/kpl Specific weight	9,2	7,8	2,1
Lämpöarvo ..... MJ/kg Caloric value	13,9	14,0	13,8
Koetulokset Test results			
Käytetty polttoainemäärä. kg Total fuel amount	106	102	33
Kokeen kestoaika ..... h Test duration	6,5	6,65	
Savukaasujen lämpötila savusolassa ..... °C Temperature in smoke flue	176	236	
Savupiipun veto ..... Pa Pressure in smoke flue	—35	—35	
Teho ..... kW Power	30,5	45,3	
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä .... kWh Produced energy during test	159	241	
Varaavan lämmityksen hyötysuhde ..... % Total efficiency	39	46	

# ARVOSTELU

## KÄYTTÖMINAISUUDET

- Lämmityksen aikana kattila ei vaadi muuta hoitotyötä kuin polttoaineen lisäyksen.
- Tilava, pyöreä polttoainesiilo on helppo täyttää ja paalit pääsevät vapaasti laskeutumaan arinalle, mutta siilon aiheuttama säteilylämpöhäviö on suuri.
- Tukipolttoainetta käytettäessä kattilalla saavutetaan tyydyttävä hyötysuhde. Pelkkää olkea poltettaessa hyötysuhde on alhainen, koska palamisen vaatima ilmaylimäärä on suuri.
- Nuohousluukkujen pintalämpötilat ovat korkeat.
- Käyttöohjeen mukaan vedonsäätöluukut pidetään olkea poltettaessa lukitusruuvien avulla aina 20—30 mm auki. Tämä voi aiheuttaa kattilaveden kiehumisen, jos kattilaa joudutaan käyttämään pienillä tehoilla.
- Arina ei läpäise kunnolla oljen tuhkaa.
- Valmistajan suosittelemat savuhormin poikkipinta-alat ovat liian suuria.
- Käyttö- ja hoito-ohjeet puutteellisia.

## TIIVISTELMÄ

OK 34-olkikattilalla tehtiin varaavan lämmityksen kokeet oljella sekä oljen ja halkojen sekapoltossa käyttäen halkoa tukipolttoaineena. Pelkkää olkea poltettassa hyötysuhde oli 39 % ja sekapoltossa 46 %, kun halkoja oli 32 paino-% koko polttoainemäärästä.

OK 34-olkikattila on varaajakäytössä käyttöominaisuuksiltaan tyydyttävä<sup>1)</sup>.



## **SAMMANFATTNING**

Med OK 34-halmpannan utfördes accumulerande värmeprovning med halm och verkningsgraden var då 39 %. Vid blandad förbränning av halm och björkved som stödbränsle var verkningsgraden 46 %, när björkvedens andel var 32 % av total vikten.

OK 34-halmpannan är vid accumulerande värmning till sina bruks-egenskaper nöjaktig').

## **CONCLUSIONS**

OK 34-strawfurnace was tested with heat accumulator. The total efficiency with pure straw was 39 % and in mixed burning of straw and birch firewood as stabilizing fuel it was 46 %, when the weight of birch firewood was 32 % of total fuel amount.

The functional performance of OK 34-straw furnace in heating with accumulator is satisfactory').

Vihti 12. 1. 1982

## **VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- 1. 1. 1982 lähtien valmistettavat OK-kattilat varustetaan erillisillä nuohousluukkujen eristyskoteloilla.

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko<sup>1)</sup>

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 <sup>2</sup>	1 kp/cm <sup>2</sup>	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mm H <sub>2</sub> O	1 mm H <sub>2</sub> 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 = $\mu$ = 0,000001

<sup>1)</sup> Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä  
hyvä  
kohtalaisen hyvä  
tydyttävä  
runsaasti huomauttamista  
huono

<sup>1)</sup> Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god  
god  
tämligen god  
nøjaktig  
mycket att anmärka  
dålig

<sup>1)</sup> The functional performance and durability ratings are:

very good  
good  
fairly good  
satisfactory  
many remarks  
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 tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

## KIINTEÄN POLITTOINEEN | KATTILAN TESTAUS

LIITE

Kattilan valmistaja: Metallituote O. Kuhlman  
Valmistajan suosittelema savupiipun pituus: 800 cm  
savuhormin koko: 750—790 cm

Kattila: OK-34 olkikattila  
Ilmoitettu teho: 45 kW oljella, 65 kW puulla  
Vesitilan koko: 0,355 m<sup>3</sup>  
Kattilan paino: 1300 kg

RS-päättösnumero: RS 5741-78  
Valmistusnumero: 310

	Koemuoto Testipolttoinne	Varaava	
		olkki	olkki + halko
Testipolttoinneen kosteus kokonaispainosta	%	17,4	25,1
Polttoinneen teholl. lämpöarvo testauskosteudessa	MJ/kg	13,9	13,8
Paalin koko/halkojen pituus	mm	31x43x90	50
Paalin paino/kappalepaino	kg	9,2	2,1
Kulutettu polttoainemäärä	kg	105,9	32,9
Kokeen kestoaika kokonaisuudessaan	h	6,50	6,70
Polttoinneen palamisaika	h	6,02	5,85
Läntevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	kg	82,6	85,3
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	°C	69,5	70,1
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	°C	88,2	95,0
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	°C	176	236
Kattilahuoneen lämpötila	°C	22,1	20,9
Paine savusolassa heti kattilan jälkeen keskim.	Pa	—35	—35
Kattilasta saatu teho keskimäärin	kW	30,5	45,3
Kattilahuotysohde	%	39	46
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	kWh	158,9	240,5
joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	l	3460	5240
Sytytyskäynti			
— sytytykseen käytetty aika	min	15	15
— polttoaineen täytösmäärä	kg	39,1	31,7
Polttoinneen lisäys			
— lisäyskertojen lukumäärä	kpl	2	3
— lisäykseen käytetty aika keskim.	min	5	5
— polttoaineen lisäysmäärä keskim.	kg	33,4	23,4
Hoitokäynnit			
— lukumäärä	kpl	—	—
— aika keskimäärin	min	—	—
Huomautuksia: Kattilan polttoaineet ovat hake, halko ja palaturve. Olkea poltettaessa suosittellaan tukipolttoinneen käyttöä.			
Testaus on suoritettu VTT:n LVI-tekn. laboratorion tiedonannossa n:o 42/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti.			

