



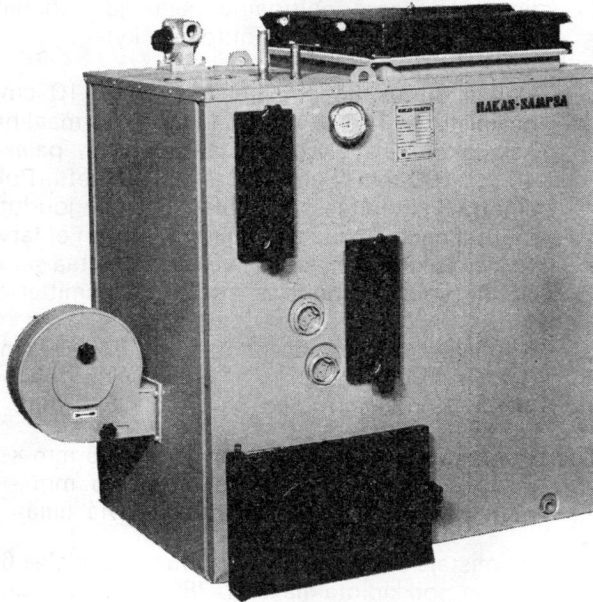
# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

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

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1043  
RYHMÄ 162  
VUOSI 1981



HAKAS-SAMPSA 25-KATTILA  
HAKAS-SAMPSA 25-FURNACE

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA: Sampsu-Tehtaat  
21800 KYRÖ 5

ENTRANT AND  
MANUFACTURER:

HINTA 1. 5. 1981: 12 750 mk.

# KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin suoran lämmityksen ja varaavan lämmityksen laboratoriokokeet. Kattilan kestävyyttä ei arvosteltu.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Kattilan halkileikkaus on esitetty kuvassa 1.

Malli	Hakas-Sampsä 25
Tyyppi	Alapaloinen, palamisilmapuhaltimella toimiva. Kattila on tarkoitettu sekä suoraan lämmitykseen että varaajakäyttöön. Kattilaveteen sijoitettu termos- taatti käynnistää ja pysäyttää puhaltimen. Puhaltimen käydessä polttoaine palaa ja puhaltimen ollessa pysähdyksissä polttoaine kytee.
Polttoaineet, valmistajan suositus	Halko: pituus 50 cm, läpimitta 8...10 cm tai halkaistuna 10...15 cm. Hake: normaalihake, palakoko 20...40 mm ja palahake, palakoko 40...100 mm. Palaturve ja turvebriketti. Polttoainetta vaihdettaessa kattilan säätöjä joudutaan muuttamaan. Muita muutoksia kattilaan ei tarvitse tehdä. Tukilämmityksessä voidaan käyttää sähköä. Kattila voidaan muuttaa myös öljylämmitteiseksi.
Kattilan perusta	Kattila suositellaan asennettavaksi 5...10 cm lattiatasoa ylemmäksi joko betoni- tai tiilikorokkeelle. Korokkeen koko 800 mm × 520 mm.
Kattilan pohjatiilet	Pohjamauraukseen tarvitaan 12 kpl 65 mm × 113 mm × 230 mm kokoisia ja 6 kpl 25 mm × 113 mm × 230 mm kokoisia tulenkestäviä tiiliä.
Savupiippu	Valmistaja suosittelee savupiipun pituudeksi 6...8 m ja poikkipinta-alaksi n. 280 cm <sup>2</sup> . Pyöreän piipun läpimitaksi suositellaan 200 mm. Kotimaista polttoainetta käyttävien kattiloiden savupiippujen pitäisi olla lämpöeristettyjä.
Arina	Kattilassa ei ole erillistä arinaa.
Polttoainesäiliö	Aukon mitat 450 mm × 540 mm. Ilman jatko-osia kattilaan mahtuu polttoainetta n. 240 l. Lisäsäiliöitä on kahta kokoa 102 l ja 420 mm korkea sekä 224 l ja 920 mm korkea. Näitä voidaan liittää yhteen haluttu määrä. Täyttöluukku voidaan valita joko säiliön päähän tai jompaan kumpaan sivuun. Jatko-osia suositellaan halolle korkeintaan 420 mm ja muille polttoaineille korkeintaan yksi 920 mm ja yksi 420 mm jatko.

Raaka-aineet

valmistajan ilm. mukaan

Polttoainesäiliö ja tulipesä: AISI 304, Cr-Ni, s = 4 mm  
Vesivaippa: ..... Fe 37 BP, s = 6 mm

Kattilan luukut

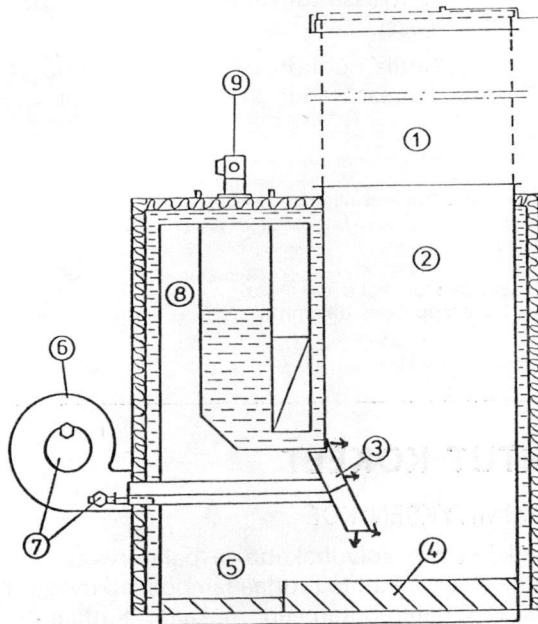
Nuohousluukkuja 2 kpl sekä tuhkaluukku ja täyttöluukku.

Kattilan yhteen

Sähkövastusliitännät, öljypoltinliitännä, lämpimän käyttöveden liitännä, termostaattiyhteen 2 kpl, paisunta- ja savukanavayhde. Kattilaan voidaan liittää normaali kaksoiskattilatermostaatti tai sen lisäksi ns. vaihtotermostaatti, joka pysäyttää palamisilmapuhaltimen polttoaineen loppuessa. Kattila on varustettu kattilaveden lämpö- ja painemittarilla.

Kattilan sytyttäminen

Polttoainesäiliön pohjalle pannaan 15 ... 20 cm kerros kuivia pilkottuja puuta ja näiden päälle varsinainen polttoaine. Puut sytytetään tuhkaluukun kautta.



**Kuva 1.** Hakas-Sampsa 25, halkileikkaus

**Figure 1.** Hakas-Sampsa 25, cross sectional view

1. Jatkosäiliö, 2. Polttoainesäiliö, 3. Ilmanjakokotelo,  
4. Pohjatiilet, 5. Tulipesä, 6. Palamisilmapuhallin, 7. Ilmansäätö, 8. Konvektio-osa, 9. Sekoitusventtiili

## Säädöt

Kattilan antamaa tehoa säädetään puhaltimen säätöläpällä, kuva 1. Lämpö muuttaa palamisilman määrää ja samalla myös kattilan tehoa. Samalla muuttuvat palamisilmapuhaltimen käynti- ja seisontajaksojen pituudet. Teho olisi säädettävä siten, ettei seisontajakso olisi kohtuuttoman pitkä. Tällöin hyötysuhde säilyy suurena pieniäkin tehoja tarvittaessa. Käytännössä tämä säätö olisi tehtävä ainakin kevät-, syys- sekä talvikaudelle erikseen. Palamisilmapuhaltimen seisontajakso voi olla jopa kahden, kolmen vuorokauden mittainen, ja polttoaine syttyy vielä puhaltimen käynnistyessä. Ensio- ja toisioilman suhdetta säädetään toisioilman säätimellä.

## Polttoaineen lisäys

Polttoainetta lisättäessä palamisilmapuhallin on pysäytettävä ja täyttöluukku on avattava ensin hieman raolleen. Hetken kuluttua voidaan luukku avata täysin. Jos luukku avataan nopeasti, savupiipun veto ei kykene imemään savua ja kuumia palokaasuja, vaan ne poistuvat täyttöluukusta.

## Tuhkan poisto

Tuhka poistetaan tuhkaluukusta. Se voidaan tehdä kattilan käydessä. Koehaketta nimellisteholla poltettaessa tuhkatila riitti n. 1 viikoksi. Tehon pienentyessä tuhkatila vastaavasti riittää pitemmäksi ajaksi.

## Nuohous

Kattila nuohotaan tuhka- ja nuohousluukuista. Se voidaan tehdä kattilan käydessä.

## MITTOJA

Korkeus, ilman lisäpolttoainesäiliöitä .....	1 070 mm
Leveys .....	960 mm
Syvyys .....	860 mm
Paino .....	440 kg
Polttoaineen täyttöaukon koko .....	450 mm × 540 mm
Savukanavan liitoskappaleen ulkomitta .....	115 mm × 250 mm
Tulipinta .....	2,2 m <sup>2</sup>
Vesitilavuus .....	100 l

## SUORITETUT KOKEET

### SUORAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta ja palaturvetta. Suorassa lämmityksessä kattila tuottaa lämpöä jatkuvasti. Kattilan teho säätyy kulloisenkin lämmöntarpeen mukaan. Kattilan pitäisi säätyä vähintään 20 . . . 100 % teholle. Olisi hyvä jos se säätäisi myös tyhjäkäynnille, 0-teho.

Kokeessa kattilan teho mitattiin nimellisteholla, 1/1-teho, puoliteholla, 1/2-teho, viidennesteholla, 1/5-teho ja tyhjäkäyntiteholla, 0-teho. Tulokset ovat taulukossa 1 ja kuvassa 2.

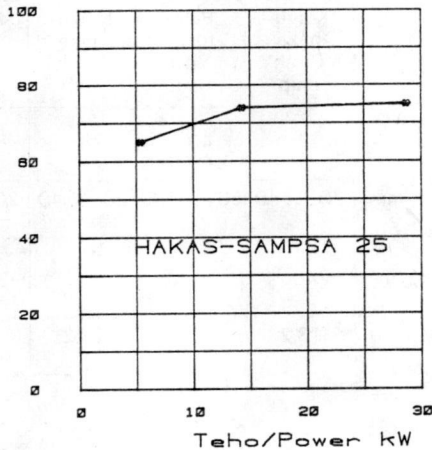
**Taulukko 1.** Suoran lämmityksen koe**Table 1.** Direct heating test

Polttoaine Fuel	Koivu- hake Birch chip	Pala- turve Sod peat	Koivu- hake Birch chip	Koivu- hake Birch chip	Koivu- hake Birch chip
Kosteus ..... % Moisture content	28	40	28	28	17
Palakoko ..... mm Fuel size	20 ... 40	50 ... 100	20 ... 40	20 ... 40	20 ... 40
Kappale-/ (tilavuus) paino .. kg/kpl, kg/m <sup>3</sup> Specific weight	240	—	240	240	240
Lämpöarvo .... MJ/kg Caloric value	13,2	11,5	13,2	13,2	15,3
Koetulokset Test results					
Teho ..... kW Power	28,7	27,4	14,3	5,4	0
Polttoaineen kulutus ..... kg/h Fuel consumption	10,6	11,1	5,5	2,5	1,4
Savupiipun veto ... Pa Pressure in smoke flue	-20 ... -30	-20 ... -30	-20 ... -30	-20 ... -30	-20 ... -30
Savukaasujen lämpö- tila savusolassa kes- kimäärin, seisonta/ käyntijakso ..... °C Temperature on smoke flue	100/260	100/260	70/140	60/120	60/120
Kattilahyötysuhde .. % Total efficiency	75	79	74	65	—
Teoreettiset paloajat eri polttoainesäiliöllä <sup>1)</sup> )					
Ilman jatko-osia Polttoaine polte- taan loppuun ..... h	5,4	8,6	10,5	23,0	41,1
Polttoainetta jää 1/3 <sup>2)</sup> ) ..... h	3,6	5,8	7,0	15,4	27,4
Jatko-osia suurin val- mistajan suositama määrä 920 ja 420 mm Polttoaine poltetaan loppuun ..... h	12,8	24,8	24,7	54,3	97,0
Polttoainetta jää 1/3 perussäiliön tila- vuudesta ..... h	11,0	—	21,2	46,6	83,3

1) Laskettu tilavuusmitoista kokeen aikaisin polttoainekulutuksen

2) Polttoainesäiliö pitäisi täyttää viimeistään silloin, kun polttoainetta on 1/3 jäljellä

Hyötysuhde/Eff. %



**Kuva 2.** Suoran lämmityksen koe  
**Figure 2.** Direct heating test

Taulukkoon on laskettu myös teoreettiset paloajat. On huomattava, että etenkin pienillä tehoilla polttoaineen holvaantumisaara lisääntyy suurilla polttoainesäiliöitä käytettäessä. Koekattilassa oli 420 mm jatko-osa.

Tyhjäkäyntikoe kesti 24 h. Kokeen jälkeen kattilaa kuormitettaessa se toimi normaalisti.

Kattila ei vaatinut suoran lämmityksen kokeissa polttoainelisäyksen lisäksi muuta hoitotyötä.

## VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOKEET

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta.

Varaavassa lämmityksessä varastoidaan kertalämmityksellä lämpö vesi-varaajaan. Varaajakoosta ja lämmöntarpeesta riippuen varaus riittää lämmitykseen puolesta vuorokaudesta muutamaan vuorokauteen. Kokeessa kattila kytketään siten, että kattilaan palaava vesi on aina + 70 °C. Kokeen kesto aika valitaan siten, että varsinainen lämmitystyö on korkeintaan viisi tuntia.

Varaajahyötysuhde on laskettu koko kokeessa kuluneesta polttoainemäärästä ja varaajaan saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpiämiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahäviötä siinä ei ole huomioitu.

Koetulokset ovat taulukossa 2. Polttoaineen lisäämisen lisäksi jouduttiin kokeen lopulla suorittamaan yksi kohinta, että polttoaine saatiin palamaan loppuun.

**Taulukko 2.** Varaavan lämmityksen koe  
**Table 2.** Test with heat accumulator

Polttoaine Fuel		Koivuhake Birch chip
Kosteus ..... % Moisture content		31
Palakoko ..... mm Fuel size		20... 40
Tilavuuspaino ..... kg/m <sup>3</sup> Specific weight		240
Lämpöarvo ..... MJ/kg Caloric value		12,5
Koetulokset Test results		
Käytetty polttoainemäärä ..... kg Total fuel consumption		54,2
Kokeen kestoaika ..... h Test duration		4,95
Savukaasujen lämpötila savusolassa ..... °C Temperature in smoke flue		250
Savupiipun veto ..... Pa Pressure in smoke flue		-20... -22
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä ..... kWh Produced energy during test		121
Varaavan lämmityksen hyötysuhde ..... % Total efficiency		64

## ARVOSTELU

### KÄYTTÖMINAISUUDET

- Kattilan säätimien käyttö on hieman hankalaa. Esim. säätölaitteiden asteikot tai lovilukitus helpottaisivat säätöä ja säätöjen uudelleen asettamista.
- Polttoainesäiliön täyttöluukku olisi syytä varustaa katkaisimella, joka pysäyttää palamisilmapuhaltimen.
- Kattilan tarvitsema lämmitys- ja hoitotyö on vähäistä.
- Poltettaessa polttoaine loppuun polttoainesäiliön alanurkkaan jää palamatonta polttoainetta. Tämä huonontaa varaavan kokeen hyötysuhdetta.

### TIIVISTELMÄ

Hakas-Sampsä 25 kattilalla tehtiin varaavan lämmityksen koe koivuhakkeella. Hyötysuhde oli 64 %. Lisäksi suoritettiin suoran lämmityksen nimellistehon kokeet koivuhakkeella ja palaturpeella. Hyötysuhde koivuhakkeella oli 75 % ja palaturpeella 79 %. Suoran lämmityksen osatehojen kokeet tehtiin koivuhakkeella. 14,3 kW:n teholla hyötysuhde

oli 74 % ja 5,4 kW:n teholla 65 %. Tyhjäkäyntikoe tehtiin koivuhakkeella. 24 tunnin kokeen jälkeen kattila käynnistyi normaalisti.

Hakas-Sampsä 25-kattila on käyttöominaisuuksiltaan suorassa lämmityksessä hyvä ja varaavassa lämmityksessä kohtalaisen hyvä.

## **SAMMANFATTNING**

Med Hakas-Sampsä 25-pannan utfördes ackumulerande värmeprovning med björkflis. Verkningsgraden var 64 %. Dessutom utfördes provning vid direktvärmning vid nominell effekt med björkflis och stycketorv. Verkningsgraden med björkflis var 75 % och stycketorv 79 %. Deleffektsprovet vid direktvärmning utfördes med björkflis. Verkningsgraden var 14,3 kW-effekt var 74 % och 5,4 kW-effekt 65 %. Tomgångsprovet utfördes med björkflis. Efter 24-timmars-provet tän- des pannan normalt.

Hakas-Sampsä 25-pannan är till sina bruksegenskaper god vid direktvärmning och tämligen god vid ackumulerande värmning.

## **CONCLUSIONS**

Hakas-Sampsä 25-furnace was tested with heat accumulator and in direct heating test. Total efficiency with heat accumulator and birch chip was 64 %. Total efficiencies in direct heating tests with birch chip were: At nominal power 75 %, at 14,3 kW power 74 % and at 5,4 kW power 65 %. Efficiency with sod peat at nominal power was 79 %. The idle power test was done with birch chips. After 24 hours the furnace functioned normally.

The functional performance of Hakas-Sampsä 25-furnace in direct heating is good and in heating with accumulator fairly good.

Vihti 15. 6. 1981

## **VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Sekä puhaltimen säätöläppä, että toisioilman säädin varustetaan asteikolla 1. 7. —81 valmistuvista kattiloista alkaen.
- Käyttöohjeessa on 15. 5. —81 alkaen kytkentäkaava myös täyttöluukun katkaisijaa varten.
- HS-25 kattilassa ei varaajakäytössäkään tarvitse polttaa polttoainetta loppuun, vaan kattilatermostaatti pysäyttää lämmönkehityksen varaajan tullessa täyteen.

## 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 <sup>2</sup>	1 kp/cm <sup>2</sup>	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mmH <sub>2</sub> O	1 mmH <sub>2</sub> O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mmHg	1 mmHg	= 0,13 kPa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

## Etuliitteitä

mega = M = 1 000 000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1 000	mikro = $\mu$ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:  
erittäin hyvä  
hyvä  
kohtalaisen hyvä  
tydyttävä  
runsaasti huomauttamista  
huono

1) Hållbarheten och bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:  
mycket god  
god  
tämmligen 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 tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

Helsinki 1981. Valtion painatuskeskus