



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

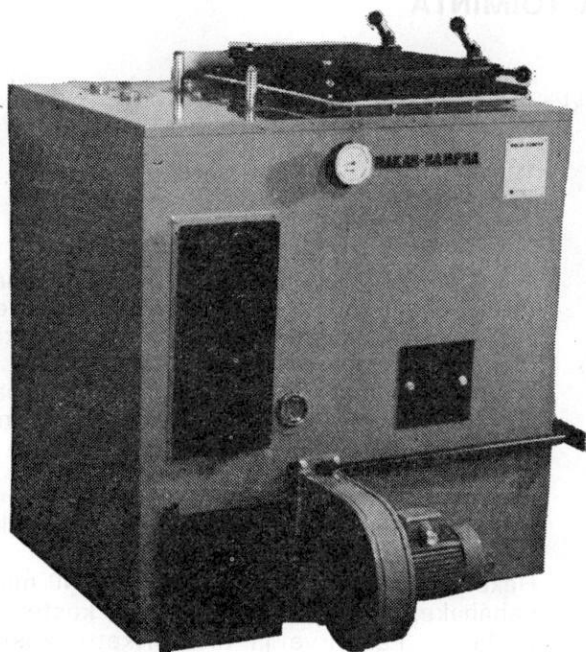
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1087

RYHMÄ 162

VUOSI 1982



HAKAS-SAMPSA 30-KATTILA
HAKAS-SAMPSA 30-FURNACE

KOETUTTAJA JA
VALMISTAJA

Sampsa-Tehtaat Ky
21800 KYRÖ 5

ENTRANT AND
MANUFACTURER

— " —

HINTA 1.9. 1982

12 750 mk

KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin suoran lämmityksen ja varaavan lämmityksen laboratoriokokeet standardin SFS 4800 — Kiinteän polttoaineen pienkattilat. Testaus — mukaan. Kattilan käyttöominaisuudet on arvosteltu, mutta kestävyyttä ja pitempiaikaisia käyttöominaisuuksia ei ole arvosteltu.

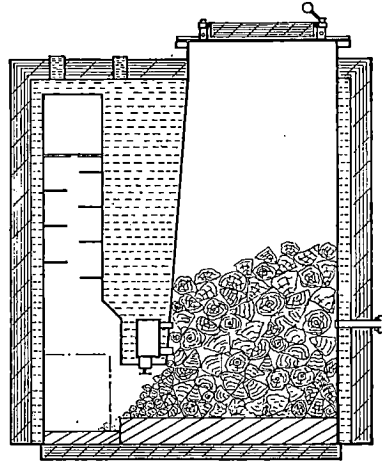
RAKENNE JA TOIMINTA

Kattilan halkileikkaus on esitetty kuvassa 1.

Malli	Hakas-Sampsa 30
Tyyppi	Alapaloinen, palamisilmapuhaltimella varustettu vesilämmityskattila, joka on tarkoitettu sekä suoraan lämmitykseen että varaajakäyttöön. Kattilaveteen sijoitettu termostaatti ohjaa palamisilmapuhaltimen toimintaa. Puhaltimen käydessä polttoaine palaa ja puhaltimen ollessa pysähdyksissä polttoaine kytee.
Polttoaineet, valmistajan suositus	Halko: pituus 50 cm, läpimitta 7..8 cm, kosteus 20..30 %. Hake: normaalihake, palakoko 20..40 mm ja pahahake, palakoko 40..100 mm, kosteus 20..35 %. Palaturve ja turvebriketti, kosteus 20..35 %. 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 lattiatasosta ylemmäksi joko betoni- tai tiilikorokkeelle. Korokkeen koko 780 mm x 570 mm. Kattilan alle laitetaan lämpöeristeeksi 50 mm paksu vuorivillalevy tai vastaava.

Kattilan
pohjatiilet

Pohjamuuraukseen tarvitaan 12 kpl 65 mm x 113 mm x 230 mm kokoisia ja 6 kpl 25 mm x 113 mm x 230 mm kokoisia tulenkestäviä tiiliä. Tulipesän takaosaan tehdään kolmionmuotoinen takamuuraus.



Kuva 1. Hakas-Sampsu 30-kattila

Figure 1. Hakas-Sampsu 30-furnace

Savupiippu

Valmistaja suosittelee savupiipun pituudeksi 6...8 m ja poikkipinta-alaksi vähintään 230 cm². Pyöreän piipun läpimitaksi suositellaan 200 mm. Kotimaista polttoainetta käyttävien kattiloiden savupiippujen pitää olla lämpöeristettyjä.

Arina

Kattilassa ei ole erillistä arinaa.

Polttoainesäiliö

Aukon mitat 400mm x 550 mm. Ilman jatko-osia kattilaan mahtuu polttoainetta n. 240 l. Lisäsäiliöitä on kahta kokoa: 92 l ja 420 mm korkea sekä 202 l ja 920 mm korkea. Näitä voidaan liittää yhteen tarvittava määrä.

Halkolämmityksessä ei suositella jatko-osien käyttöä. Muilla polttoaineilla jatko-osia voi olla korkeintaan 1340 mm. Polttoainesäiliön täyttöluukku voidaan varustaa katkaisimella, joka pysäyttää puhaltimen, kun täyttöluukku avataan.

Raaka-aineet	Valmistajan ilmoituksen mukaan:
	Polttoainesäiliö ja tulipesä: AISI 304, Cr-Ni, s = 4 mm. Vesivaippa: Fe 37 BP, s = 6 mm
Kattilan luukut	Nuohousluukku, tuhkaluukku ja täyttöluukku.
Vakiovarusteet	Palamisilmapuhallin HS-30 Puhaltimen moottori: Strömberg, 370 W Lämminvesikierukka Savusolan liitoskappale Savukaasun lämpömittari, Rexoterm Kattilaveden lämpö- ja painemittari, Serpens Nuohous- ja tuhkanpoistovälineet Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjekirja
	Vakiovarusteiden lisäksi kokeissa oli kattila- termostaattina Danfoss DTO 1.
Kattilan yhteet	2" sähkövastusliitântä 2 kpl 1" menovesiyhde, paljuvesiyhde ja pai- suntayhde 3/4" kattilatermostaatin yhde ja varovent- tiilin tai vaihtotermostaatin yhde 1/2" lämpö- ja painemittarin yhde ja tyh- jennesyhde Ø 18 mm lämpimän käyttöveden yhde 22 öljypolttimen liitântä
Sytyttäminen	Polttoainesäiliön pohjalle pannaan 10. . 30 cm kerros kuivia lastuja ja pieniksi pilkottuja pui- ta. Sytykkeet kostutetaan sytytysnesteellä ja varsinainen polttoaine pannaan sytykkeiden päälle. Polttoainesäiliön kansi suljetaan ja sy- tytytys suoritetaan tuhkaluukun kautta. Puhalti- men säätöläppä asetetaan 0. . 2 mm raolleen ja toisioilma avataan 0. . 3 mm. Kun sytykkeet palavat kunnolla, käynnistetään puhallin.
Säädöt.	Kattilan antamaa tehoa säädetään puhaltimen säätöläpällä. Läppä muuttaa palamisilman mää- rää ja samalla myös kattilan tehoa. Samalla muuttuvat palamisilmapuhaltimen käynti- ja seisontajaksojen pituuden. Teho olisi säädettä- vä siten, ettei seisontajakso olisi kohtuuttoman pitkä. Tällöin hyötysuhde säilyy suurena pie- niäkin tehoja tarvittaessa. Käytännössä tämä

säätö olisi tehtävä ainakin kevät-, syys- sekä talvikaudelle erikseen. Ensiö- 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. Tuhkan poiston ajaksi palamisilmapuhallin pysäytetään.

Nuohous

Kattila nuohotaan tuhka- ja nuohousluukuista. Jos nuohous suoritetaan kattilan käydessä, avataan vain yksi luukku kerrallaan.

MITTOJA

Korkeus, ilman lisäpolttoainesäiliöitä	1070 mm
Leveys	950 mm
Syvyys	1170 mm
Paino	440 kg
Polttoaineen täyttöaukko	400 mm x 540 mm
Tulipinta	2,7 m ²
Vesitilavuus	120 dm ³
Suurin sallittu käyttöpaine	1,5 bar
Suurin sallittu käyttölämpötila	120 °C
Savukanavan liitoskappaleen ulkomitta	165 mm x 165 mm
	180 x 180

SUORITETUT KOKEET

SUORAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta. Suorassa lämmityksessä kattila tuottaa lämpöä jatkuvasti. Kattilan teho säätyy kulloisenkin lämmöntarpeen mukaan. Lämmityskautena kattilan tehon pitää säätyä vähintään 20...100 % teholle. Kattilaa voidaan käyttää kesäaikana käyttöveden lämmittämiseen, jos se säätyy myös tyhjäkäynnille ja tyhjäkäyntiteho on alle 1 kW.

Suoran lämmityksen kokeet tehtiin nimellisteholla, puoliteholla, viidennesteholla ja tyhjäkäyntiteholla.

Tulokset ovat taulukossa 1 ja kuvassa 2.

Taulukko 1. Suoran lämmityksen koe

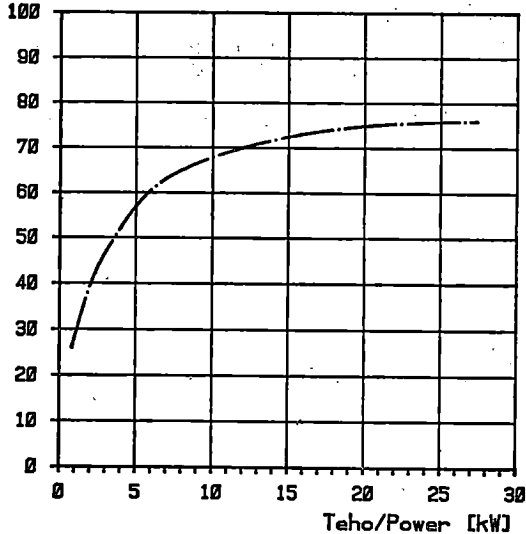
Table 1. Direct heating test

Polttoaine Fuel	Koivu- hake Birch chip	Koivu- hake Birch chip	Koivu- hake Birch chip	Koivu- hake Birch chip
Kosteus % Moisture content	18,4	26,4	25,9	26,9
Palakoko mm Fuel size	15...40	15...40	15...40	15...40
Kappale-/ (tilavuus) paino Specific weight kg/m ³	230	235	235	235
Lämpöarvo MJ/kg Caloric value	15,2	13,5	13,6	13,4
Koetulokset Test results				
Teho kW Power	27,6	13,5	5,3	—
Polttoaineen kulutus kg/h Fuel consumption	8,6	5,0	2,4	0,84
Savupiipun veto Pa Pressure in smoke flue	—25	—25	—20	—20
Savukaasujen lämpötila savusolassa keskimäärin, °C seisonta/käyntijakso Temperature on smoke flue	255	80/225	70/150	70/140
Kattilahyötysuhde % Total efficiency	76	72	58	—
Sähkönkulutus W Consumption of electricity	180	92	36	—
Puhaltimen käyntiaika- suhde % Running time ratio of blower	100	51	20	—
Teoreettiset paloajat eri polttoainesäiliön tilavuuksilla ¹⁾ Theoretical burning time with various fuel reservoir volumes				
Ilman jatko-osia Without extension				
Polttoaine poltetaan loppuun h All fuel burned	6,4	11,0	23,0	65,7
Polttoainetta jää 1/3 ²⁾ ... h Fuel remaining 1/3	4,3	7,4	15,3	43,8
Jatko-osia suurin valmistajan suositama määrä 920 ja 420 mm Extensions 920 and 420 mm				
Polttoaine poltetaan loppuun h All fuel burned	14,6	25,1	52,3	149,4
Polttoainetta jää 1/3 perus- säiliön tilavuudesta h Fuel remaining 1/3 of the basic reservoir volume	12,4	21,3	44,5	127,0

¹⁾ Laskettu tilavuusmitoista kokeen aikaisin polttoainekulutuksin.

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

Hyötysuhde/Efficiency [%]



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

Taulukkoon on laskettu myös teoreettiset paloajat. On huomattava, että etenkin pienillä tehoilla polttoaineen holvaantumisvaara lisääntyy suuria polttoainesäiliöitä käytettäessä.

Kattilan pienin käyttöteho on 0,75 kW. Tyhjäkäyntikoe kesti 24 h ja kokeen aikana teho oli 0,8 kW. Kokeen jälkeen kattilaa kuormitettaessa se toimi normaalisti.

Nimellistehon kokeessa suoritettiin polttoaineen holvaantumisen vuoksi yksi hoitokäynti.

VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhalkoa. Varaavassa lämmityksessä varastoidaan kertalämmityksellä lämpö vesivaraajaan. 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.

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

Polttoaine Fuel		Koivuhalko Birch firewood
Kosteus	%	19,6
Moisture content		
Palakoko	mm	500
Fuel size		
Kappalepaino	kg/kpl	1,1
Specific weight		
Lämpöarvo	MJ/kg	15,0
Caloric value		
Koetulokset Test results		
Käytetty polttoainemäärä	kg	63,5
Total fuel consumption		
Kokeen kesto aika	h	8,73
Test duration		
Savukaasujen lämpötila savusolassa	°C	236
Temperature in smoke flue		
Savupiipun veto	Pa	—25
Pressure in smoke flue		
Kattilan teho	kW	25,3
Power		
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	kWh	173,6
Produced energy during test		
Varaavan lämmityksen hyötysuhde	%	66
Total efficiency		

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

- Kattilan tarvitsema lämmitys- ja hoitotyö on melko vähäistä.
- Kattilan käyttö- ja huolto-ohjekirja on hyvä.
- Kattilan säätäminen on hankalaa, koska säätölaitteiden liikkeet ovat hyvin lyhyitä. Säätämistä voitaisiin helpottaa esim. ilmanottoaukon muotoilulla.
- Kattilan toimiessa osateholla hakkeella, aiheuttaa puhaltimen käynnistyminen toisinaan "häkätussahduksia".
- Haketta poltettaessa esiintyy ohimenevää holvaantumista.
- Polttoaineen sytyttäminen on melko hidasta.
- Varaavassa halkolämmityksessä polttoaine palaa hitaasti loppuun.

TIIVISTELMÄ

Hakas-Sampsä 30 -kattilalla tehtiin suoran lämmityksen kokeet koivuhakkeella. 27,6 kW:n teholla hyötysuhde oli 76 %, 13,5 kW:n teholla 72 % ja 5,3 kW:n teholla 58 %. Tyhjäkäyntikokeen jälkeen kattila käynnistyi normaalisti. Lisäksi kattilalla tehtiin varaavan lämmityksen koe koivuhaloilla. Varauksen hyötysuhde oli 66 %.

Hakas-Sampsä 30 -kattila on käyttöominaisuuksiltaan suorassa ja varaavassa lämmityksessä kohtalaisen hyvä¹⁾.

SAMMANFATTNING

Med Hakas-Sampsa 30 -pannan utfördes provningen med björkflis vid direktvärmning. Vid 27,6 kW effekt verkningsgraden var 76 %, vid 13,5 kW 72 % och vid 5,3 kW 58 %. Efter tomgångsprovet tändes pannan normalt. Dessutom utfördes accumulerande värmeprovning med björkved och verkningsgraden var då 66 %.

Hakas-Sampsa 30 -pannan är till sina bruksegenskaper tämligen god¹⁾ vid direkt och accumulerande värmning.

CONCLUSIONS

Hakas-Sampsa 30-furnace was tested in direct heating and with heat accumulator. Total efficiencies in direct heating test with birch chip were: at 27,6 kW power 76 %, at 13,5 kW power 72 % and at 5,3 kW power 58 %. After idle power test the furnace functioned normally. Total efficiency with birch firewood and heat accumulator was 66 %.

The functional performance of Hakas-Sampsa 30 -furnace is in direct heating and in heating with accumulator fairly good²⁾.

Vihti 7.9. 1982

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

KIINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Sampsas-Tehtaat
 Valmistajan suosittelema savupiipun pituus: 600...800 cm
 savuhuhmin koko: Ø 23 cm

Hakas-Sampsas 30
 Kattila:
 ilmoitettu teho: 27 kW
 Kattilan koko: 120 dm³
 Kattilan paino: 440 kg

RS-päätösnumero: 5473-81
 Valmistusnumero: 4123

Koemuoto Testipolttoaine	Varaava koe halko	Suora koe 100 % hake	Suora koe 50 % hake	Suora koe 20 % hake	Tyhjäkäynti- koe hake l)
Testipolttoaineen kosteus kokonaispainosta	19,6	18,4	26,4	25,9	26,9
Polttoaineen teholl. lämpöarvo testauskosteudessa	15,0	15,2	13,5	13,6	13,4
Testipolttoaineen pituus	500	15...40	15...40	15...40	15...40
Polttoaineen kappalepaino	1,1	230 kg/m ³	235 kg/m ³	235 kg/m ³	235 kg/m ³
Kokeen kesto aika kokonaisudessa	5,42	4,19	4,0	4,03	24,0
Polttoaineen palamis aika	8,73	4,19	4,0	4,03	24,0
Kulutettu polttoainemäärä	63,5	36,0	20,0	9,7	20,2
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	82,6	81,5	76,9	84,3	81,9
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	70,1	67,9	49,5	31,5	68,4
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	90,3	89,5	91,4	90,9	84,8
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskimäärin	236	255	80/220	70/150	70/140
Kattilahuoneen lämpötila	22,7	22,3	21,8	22,1	20,5
Paine savusolassa heti kattilan jälkeen keskimäärin	-25	-25	-25	-20	-20
Kattilasta saatu teho keskimäärin	25,3	27,6	13,5	5,3	—
Kattilahiutosuhde	66	76	72	58	—
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	173,6	—	—	—	—
Joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	3800	—	—	—	—
Sytytyskäynti	—	—	—	—	—
— sytytykseen käytetty aika	40	—	—	—	—
— polttoaineen täyttö määrä	55,2	—	—	—	—
Polttoaineen lisäys	—	—	—	—	—
— lisäyskertojen lukumäärä	1	—	—	—	—
— lisäykseen käytetty aika keskimäärin	1	—	—	—	—
— polttoaineen lisäys määrä keskimäärin	8,3	—	—	—	—
Hoitokäynnit	—	—	—	—	—
— lukumäärä	—	1	—	—	—
— aika keskimäärin	—	1	—	—	—

Huomautuksia: 1) Kattilan pienin käyttöteho on 0,75 kW.

Tyhjäkäyntikokeen aikana teho oli 0,8 kW.

Testaus on suoritettu VTT:n LVI-tekn. laboratorion tiedonannossa n:o 42/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti.

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
tämligen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

1) 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.