



# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

## VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

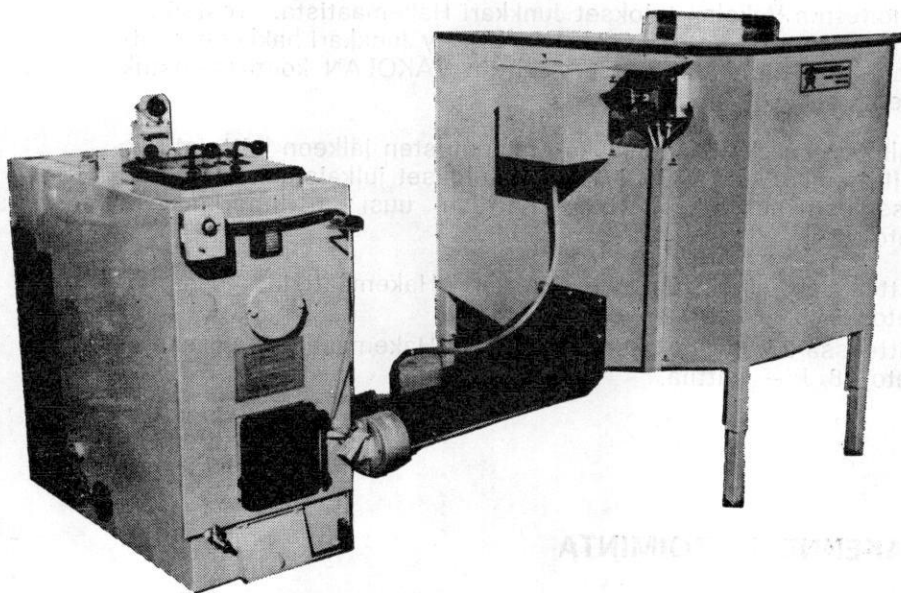
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

### KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1066

RYHMÄ 162

VUOSI 1982



JUNKKARI HAKEMAATTI — SYÖTTÖLAITE/KATTILA  
JUNKKARI HAKEMAATTI — FEEDING UNIT/FURNACE

KOETUTTAJA JA  
VALMISTAJA:

Junkkari Oy  
62375 Ylihärmä

ENTRANT AND  
MANUFACTURER:

— " —

HINTA 1. 5. 1982:

Syöttölaite ja kattila, Veto 28 J, 15 200 mk  
Syöttölaite 8 600 mk

# KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin suoran lämmityksen ja varaavan lämmityksen laboratorikokeet. Syöttölaitteiden toiminta tutkittiin kokeiden aikana.

Kestävyyttä ja pitkäaikaista käyttöä ei koetettu.

## HUOMAUTUS

Kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston julkaisussa "Kotimaista polttoainetta käyttävien pienkattiloiden testaustuloksia" ilmoitettiin Vakolan tulokset Junkkari Hakemaatista. Testatussa laitteistossa oli Veto 28 — kattila liitetty Junkkari hakkeenssyöttöautomaattiin. Tuloksissa viitattiin VAKOLAN koetuselostukseen n:o 1066.

Valmistajan suorittamien kattilamuutosten jälkeen laitteisto koekieltiin uudelleen VAKOLASSA ja tulokset julkaistaan tässä koetuselostuksessa n:o 1066. Kattilan uusi mallimerkinä on Veto 28 J.

Liitteessä 1 ovat tulokset Junkkari Hakemaatista, jossa oli Veto 28 J — kattila.

Liitteessä 2 ovat tulokset Junkkari Hakemaatista, jossa oli Veto 28 J — kattila.

## RAKENNE JA TOIMINTA

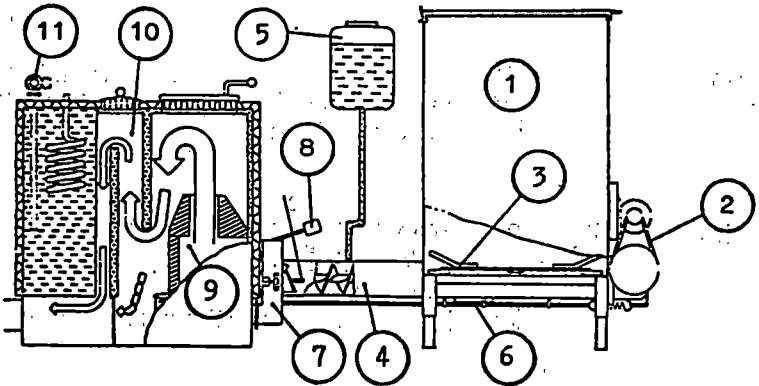
Laitteiston rakenne on esitetty kuvassa 1.

Malli Junkkari Hakemaatti, tyyppi HA, jossa Veto 28 J — kattila.

Tyyppi Laitteistoon kuuluu teräsrakenteinen kannellinen polttoainesilo, jonka pohjalla on kaksi lieeriösekoitinta. Syöttöruuvia käyttää 0,37 kW sähkömoottori. Ruuvi syöttää polttoaineen suoraan tulipesään ja ruuvin toimintaa ohjaa tulipesässä oleva polttoaineen pinnankorkeuden tunnusteluelin.

Palamisilmakanavat on tuotu tulipesään arinan alta, ensiöilma, sekä arinan päältä, toisiöilma. Palamisilmamäärän säätöläppä on yhdistetty ketjulla kattilan vedönsäätimeen. Mikäli laitteistoon kuuluu palamisilmapuhallin, ohjaa sitä kattilatermostaatti. Laitteistossa on arinarakojen puhdistuskampa, jota käyttää sekoitinleiriön akselille kiinnitetty tanko. Syöttöputkessa on automaattinen ruuvipalon sammutusjärjestelmä. Ruuvin yläpuolella on 20 l vesisäiliö, josta vesi pääsee putkeen lämpötilan kohoamisen johdosta avautuvan mehiläisvahatulpan kautta.

Kattila on muutettu alapaloisesta yläpaloiseksi syöttölaitteelle soveltuvaksi rakentamalla keraaminen polttokammio arinan päälle sekä tekemällä läpivienti syöttöruuville kattilan sivulle. Kattilaa voidaan käyttää alapaloisena poistamalla polttokammio.



Kuva 1. Junkkari Hakemaatti, halkileikkaus  
Figure 1. Junkkari Hakemaatti, cross sectional view

1. Polttoainesäiliö, 2. Moottori ja vaihde, 3. Säiliösekoitin, 4. Syöttöruuvi, 5. Vesisäiliö, 6. Tuhkankaristimen tanko, 7. Ilmakanava, 8. Tunnusteluvipu, 9. Polttokammio, 10. Konvektio-osa, 11. Sekoitusventtiili.

Polttoaineet,  
valmistajan  
suositus

Hake, palakoko 20 ... 40 mm sekä, kaikki hakkeet, jotka ovat palakooltaan tätä pienempiä. Hakkeessa voi olla 5 ... 10 % 5 ... 30 cm mitaisia tikkuja ja risuja.

Sahanpuru.

Laitteen perusta

Laitte suositellaan asennettavaksi betonialustalle hiukan lattiatasoa ylemmäksi. Kattila ja syöttölaite voidaan asentaa eri tasolle syöttölaitteen säädettävien jalkojen ansiosta. Polttoainesiilo voidaan asentaa kattilahuoneen ulkopuolelle jatkamalla tarvittaessa syöttöruuvia. Kattilan ja säiliön väliksi suositellaan 1—5 m.

Savupiippu ja  
palamisilma-  
puhallin

Valmistaja suosittelee savupiipun pinta-alaksi 200 ... 250 cm<sup>2</sup> mikä pyöreällä piipulla vastaa 16 ... 18 cm halkaisijaa. Mikäli savupiippu on lyhyt, esim. 5 m, voidaan kattilaan liittää lisävarusteena palamisilmapuhallin. Puhallinta ei tarvita mikäli piipussa on riittävästi pituutta esim. 9 m. Savupiipun vedon tulisi olla nimellisteholla lämmitettäessä n. 25 Pa. Koetettavassa kattilassa oli palamisilmapuhallin. Kotimaista polttoainetta käyttävissä kattiloissa on käytettävä eristettyä savupiippua.

Arina

Kattilassa on valurautainen rakoarina, jossa on automaattinen puhdistuslaite. Arinan päälle on asetettu keraaminen polttokammio.

Polttoainesäiliö

Polttoainesäiliön mitat ovat 760 mm x 1455 mm, korkeus 1200 mm kartion pohjasta. Tilavuus ilman jatko-osia on 1 m<sup>3</sup>, 1355 mm korkean jatko-osan kanssa tilavuus on 2,5 m<sup>3</sup>.

Raaka-aineet,  
valmistajan  
ilmoituksen  
mukaan:

Syöttölaite:

Polttoainesäiliö	Fe 37	s = 3 mm
Ruuvi	Fe 37	s = 8 mm
Ruuvin akseli	Fe 37	Ø 30 mm

Kattila:

Tulipinnat	Fe 37 B	s = 5 mm
Varastopesä	Fe 37 B SK	s = 5 mm

Kattilan luukut	Puhdistusluukku, tuhkanpoistoluukkuja 3 kpl, tulenhoitoluukku ja täyttöluukku.
Kattilan yhteet	Öljypoltinliitântä, lämpimän käyttöveden liitântä, termostaattiyhde, vedonsäätäjähde, lisäsäiliöyhteet 2 kpl, tyhjennysmuhvi, lämpömitariyhde, paisuntayhde ja savukanavayhde. Kattilaan on mahdollisuus saada myös liitântät sähkövastuksille.
Vakiovarusteet	Junkkari Hakemaatti syöttölaite voidaan asentaa lisälaitteena kattilaan, jolloin ruuvin syöttöputki viedään kattilaan joko suuaukosta tai erillisestä läpiviennistä. Tällöin laitteiston varusteet ovat: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Sähköohjauskeskus</li> <li>— Vaihdemoottori</li> <li>— Vesipalosulku</li> <li>— Syöttöruuvi, 1 m</li> <li>— Polttoainesäiliö 1 m<sup>3</sup></li> </ul> Täydelliseen laitteistoon kuuluu asennusvalmis Veto — kattila syöttölaitteen lisäksi. <p>Lisävarusteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pysäytinkello, joka pysäyttää syöttöruuvin polttoainesäiliön tyhjennyttä.</li> <li>— Palamisilmapuhallin</li> <li>— Syöttöruuvin jatko-osa</li> </ul>
Kattilan syyttämisen	Käynnistetään syöttöruuvi. Hakkeen pinnankorkeus palotilassa säädetään siten, että arinan takaosaan jää n. 5 cm paljasta arinaa näkyviin. Käännetään ilmanjakoläppä siten, että ensiöilma on auki ja toisiöilma kiinni. Ellei kattilassa ole palamisilmapuhallinta, voidaan syytyksessä antaa lisäilmaa tuhkaluukun kautta.

Polttoaine sytytetään esim. paperilla tai tuohilla arinan alta tuhkatilasta. Kun polttoaine on syttynyt kunnolla käännetään ilmanjakoläppä keskiasentoon. Samalla nostetaan polttoaineen pinnakorkeutta arinalla lämpötehon tarpeen mukaan.

## Säädöt

Kattila säätyy vedonsäätimen avulla tehontarpeen mukaan. Polttoaineen pinnankorkeus säädetään tunnustelijan asemaa muuttamalla. Sääntö suoritetaan silloin kun lämmitystarve huomattavasti muuttuu. Kerralla syötettävää polttoaineen määrää säädetään muuttamalla käyntijakson pituutta. Samalla muuttuu käynnistystiheys.

Arinan karistinkamman liikkeen pituus on säädettävissä 100 ... 130 mm:iin. Karistinkamman karistimet ovat irroitettavia ja niiden lukumäärää voidaan muuttaa.

Kattila voidaan säätää talvi- tai kesäkäyttöön. Kesäkäytössä osa kattilan konvektiopinnoista ohitetaan, jolloin savukaasujen lämpötila nousee.

## Polttoaineen lisäys

Polttoaineen lisäys ei normaalisti aiheuta toimenpiteitä kattilassa. Mikäli ruuvin sähköohjaukseen on asennettu pysäytinkello, joka on pysäyttänyt ruuvin säiliön tyhjennyttyä, saatetaan laite toimintakuntoon kääntämällä pääkatkaisin nolla-asentoon.

## Tuhkan poisto

Tuhka poistetaan tuhkaluukusta. Se voidaan tehdä kattilan käydessä.

## Nuohous

Kattila nuohotaan tuhka- ja nuohousluukuista. Ennen nuohousta pysäytetään syöttöruuvi ja odotetaan kunnes liekki laskeutuu polttokamion aukon alapuolelle.

## MITTOJA

Syöttölaite	
Säiliön korkeus asennustasosta .....	1300—1500 mm
Leveys .....	1455 "
Syvyys .....	1005 "
Ruuvien pituus .....	1—5 m
Paino .....	160 kg
Syöttöruuvien aukko kattilassa .....	150 x 230 mm
Kattila	
Korkeus .....	1030 mm
Leveys .....	500 "
Syvyys .....	1000 "
Paino .....	350 kg
Liitos savuhormiin .....	130 x 230 mm
Vesitilavuus .....	160 l
Tulipinta .....	2,8 m <sup>2</sup>

## SUORITETUT KOKEET

### SUORAN LÄMMITYKSEN KOE

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

Kokeessa kattilan teho mitattiin nimellisteholla, puoliteholla, viidennesteholla, ja tyhjäkäyntiteholla.

Tulokset ovat taulukossa 1.

Veto 28 — kattilalla tehtiin koe myös kaatotuoreella kokopuuhakkeella, liite 2.

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

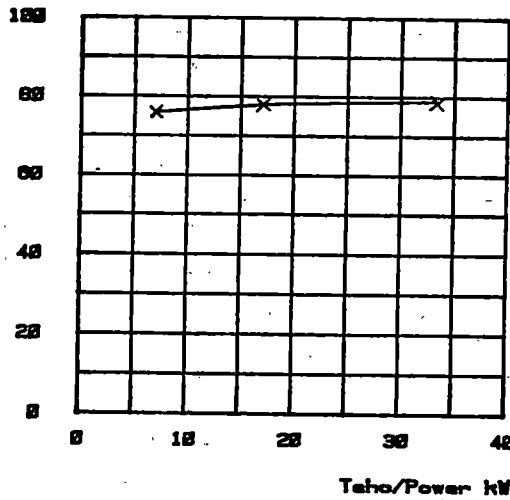
Polttoaine Fuel	Koivuhake Birch chip				
Kosteus ..... % Moisture content	29,7	28,2	26,2	27,3	27,3
Palakoko ..... mm Fuel size	20...40	20...40	20...40	20...40	20...40
Tilavuuspaino ..... kg/m <sup>3</sup> Specific weight	240	240	240	240	240
Lämpöarvo ..... MJ/kg Caloric value	12,8	13,1	13,5	13,3	13,3
Koetulokset Test result					
Teho ..... kW Power	33,4	17,1	7,1	6,3 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>
Polttoaineen kulutus ..... kg/h Fuel consumption	11,9	6,0	2,5	2,45	0,8
Savupiipun veto ..... Pa Pressure in smoke flue	-25	-20	-15	-15	-10
Savukaasujen lämpötila keskimäärin ..... °C Temperature on smoke flue	238	154	91	97	70
Kattilahyötysuhde ..... % Total efficiency	79	78	76	70	—
Kattilan apulaitteiden tehontarve keskimäärin ..... kW	0,15	0,10	0,06	0,06	0,01
Syöttöruuvien käyntiaika kokonaisajasta ..... %	30	15	6	6	2
Teoreettiset paloaajat eri polttoainesäiliön tilavuuksilla <sup>2)</sup> Theoretical burning time with various fuel reservoir volumes					
Säiliön tilavuus 1 m <sup>3</sup> Reservoir volume Polttoaine poltetaan loppuun <sup>3)</sup> All fuel is burned	19 h	38 h	3,8 vrk	3,9 vrk	12 vrk
Säiliön tilavuus 2,5 m <sup>3</sup> Reservoir volume Polttoaine poltetaan loppuun <sup>3)</sup> All fuel is burned	50 h	98 h	9,8 vrk	10 vrk	30 vrk

<sup>1)</sup> Kattila säädetty kesäkäyttöön.

<sup>2)</sup> Laskettu tilavuusmitoista kokeen aikaisin polttoaineen kulutuksin.

<sup>3)</sup> Polttoainetta jää säiliöön n. 50 l, jolloin polttoaine katsottu poltetuksi loppuun.

### Hyötysuhde/Efficiency %



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

Tyhjäkäyntikoe kesti 24 h. Polttokammion seinät ja kattilan konvektiopinnat olivat pikeentyneet kokeen aikana. Kokeen jälkeen kattilaa kuormitettaessa se toimi normaalisti ja piki paloi pois.

Laitteisto ei vaatinut suoran lämmityksen kokeissa hoitotyötä.

### VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta. 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  $+70^{\circ}\text{C}$ . Kokeen kestoaika 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. Varaajahäviöitä siinä ei ole huomioitu.

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

Polttoaine Fuel		Koivuhake Birch chip
Kosteus ..... Moisture content	%	27,7
Palakoko ..... Fuel size	mm	20..40
Tilavuuspaino ..... Specific weight	kg/m <sup>3</sup>	240
Lämpöarvo ..... Caloric value	MJ/kg	13,2
Koetulokset Test results		
Käytetty polttoainemäärä ..... Total fuel consumption	kg	75,0
Kokeen kesto aika ..... Test duration	h	6,37
Savukaasujen lämpötila savusolassa ..... Temperature in smoke flue	°C	236
Savupiipun veto ..... Pressure in smoke flue	Pa	-25
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä ..... Produced energy during test	kWh	197
Varaavan lämmityksen hyötysuhde ..... Total efficiency	%	72

Varaavan kokeen aikana laitteistolle ei tehty hoitotyötä. Lämmityksen päättyessä ruuvi pysäytettiin.

## SYÖTTÖLAITE

Ruuvien siirtokyky oli 40 kg/h normaalihakkeella, palakoko 20..40 mm, kosteus 30 %. Tämä vastaa 140 kW polttoainetehoa. Ruuvien pyörimisnopeus oli 4 r/min. Nimellisteholla; 33 kW, ajettaessa oli polttoaineteho 42 kW. Tällöin ruuvien toiminta-aika oli 30 % kokonaisajasta. Ruuvien käyntiaika oli keskimäärin 18 s ja käynnistystiheys yhden kerran minuutissa. Ruuvien käyntiaikaa voidaan säätää pidemmäksi, jolloin myös käynnistysväli pitenee.

Laitteiston ottama sähköteho palamisilmapuhaltimen ja syöttöruuvien käydessä oli 0,4 kW. Säiliösekoittimien pyörimisnopeus nimellisteholla ajettaessa oli 2 r/h. Tuhkankaristin toimii kerran jokaisella sekoittimen kierroksella. Hake ei holvautunut säiliössä kokeen aikana eikä arina tukkeutunut kertaakaan.

Ruuvien käydessä mitattiin laitteiston aiheuttama melu 1,5 m:n etäisyydellä säiliöstä. Melun voimakkuudeksi saatiin 65 dB(A).

Suoritettu koe kokopuuhakkeella osoitti syöttölaitteen soveltuvan myös tikkuisen ja risuisen polttoaineen syöttöön. Hakkeessa oli n. 5 % 5. .30 cm mittaisia oksia ja risuja. Mikäli hakkeessa on runsaasti pitkiä tikkuja, ne valikoituvat ja jäävät säiliön pohjalle.

## ARVOSTELU

### KÄYTTÖOMINAISUUDET

- Palaminen kattilassa on hyvä.
- Laitteiston säätäminen ja hoito on helppo suorittaa ohjekirjan mukaan.
- Laitteiston tarvitsema lämmitys- ja hoitotyö on vähäistä.
- Syöttölaitteen rakenteissa ei havaittu taipumia tai muodonmuutoksia kokeiden jälkeen suoritettussa tarkastelussa.
- Syöttölaitteiden tarvitsema huolto on vähäistä.
- Pitkäaikaista käyttöä tyhjäkäynnillä pitää välttää kattilan piikeentymisen estämiseksi.

## TIIVISTELMÄ

Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — kattilalla tehtiin varaavan lämmityksen koe koivuhakkeella. Hyötysuhde oli 72 %. Lisäksi suoritettiin suoran lämmityksen kokeet koivuhakkeella. 33,4 kW:n teholla hyötysuhde oli 79 %, 17,1 kW:n teholla 78 % ja 7,1 kW:n teholla 76 %. Tyhjäkäyntikoe tehtiin koivuhakkeella. 24 tunnin kokeen jälkeen kattila käynnistyi normaalisti.

Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — kattila on käyttöominaisuuksiltaan suorassa ja varaavassa lämmityksessä hyvä.

## **SAMMANFATTNING**

Med Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — pannan utfördes ackumulerande värmeprovning med björkflis. Verkningsgraden var 72 %. Dessutom utfördes provning vid direktvärmning vid nominell effekt med björkflis. Vid 33,4 kW effekt verkningsgraden var 79 %, vid 17,1 kW 78 % och vid 7,1 kW 76 %. Tomgångsprovet utfördes med björkflis. Efter 24 timmars provet tändes pannan normalt.

Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — pannan är till sina bruksegenskaper god vid direkt och ackumulerande värmning.

## **CONCLUSIONS**

Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — furnace was tested with heat accumulator and in direct heating test. Total efficiency with heat accumulator and birch chip was 72 %. Total efficiencies in direct heating tests with birch chip were: At 33,4 kW power 79 %, at 17,1 kW power 78 % and at 7,1 kW power 76 %. The idle power test was done with birch chips. After 24 hours the furnace functioned normally.

The functional performance of Junkkari Hakemaatti/Veto 28 J — furnace in direct heating and in heating with accumulator is good.

Vihti 11.5. 1982

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**

## 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	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 = 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.**

## KIINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS

Junkkari Hakemaatti Veto 28 J — kattila

Kattila:

Ilmoitettu teho: 30 kW

Vestitilan koko: 160 dm<sup>3</sup>

Valmistajan suosittelema &gt; 500 cm

savupiipun pituus 200—250 cm

Kattilan paino: 350 kg + syöttölaite 160 kg

RS-päättönumero: 3751-74

Valmistusnumero: 5487

Koemuoto Testipolttolainne	Vaarava koe		Suora koe		Suora koe		Suora koe	
	Hake	100 % hake	50 % hake	20 % hake	20 % hake	20 / hake <sup>1)</sup>		
Testipolttolainne kosteus kokonaispainosta	27,7	29,7	28,2	26,2	27,3			
Polttolainne tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	13,2	12,8	13,1	13,5	13,3			
Testipolttolainne pituus	20..40	20..40	20..40	20..40	20..40			
Polttolainne kappalepaino	240 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>			
Kokeen kesto aika kokonaisuuudessaan	6,37	4,15	4,27	3,99	4,00			
Polttolainne palamis aika	5,86	4,15	4,27	3,99	4,00			
Kuluttu polttoainemäärä	75,0	49,5	25,7	9,9	9,8			
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	83	83	88	89	90			
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	69	70	81	86	87			
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	85	85	89	91	91			
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	236	238	154	91	97			
Kattilahuoneen lämpötila	18	18	15	20	20			
Paine savuosolassa heti kattilan jälkeen keskim.	-25	-25	-20	-15	-15			
Kattilasta saatu teho keskimäärin	33,9	33,4	17,1	7,1	6,3			
Kattilahuotyysuhde	72	79	78	76	70			
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	197	—	—	—	—			
joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	4314	—	—	—	—			
Sytytyskäynti	15	15	15	15	15			
— sytytykseen käytetty aika	200	—	—	—	—			
— polttoaineen täytösmäärä	—	—	—	—	—			
Polttolainne lisäys	—	—	—	—	—			
— lisäyskertojen lukumäärä	—	—	—	—	—			
— lisäykseen käytetty aika keskim.	—	—	—	—	—			
— polttoaineen lisäysmäärä keskim.	—	—	—	—	—			
Hoitokäynnit	—	—	—	—	—			
— lukumäärä	—	—	—	—	—			
— aika keskimäärin	—	—	—	—	—			

Huomautuksia: <sup>1)</sup> Kattila säädetty kesäasentoon, jolloin osa kenvektiopinnoista ohitettu.

Testaus on suoritettu VTn LVI-tekn. laboratorion tiedonannossa n:o 12/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti.

**KIINTEÄN POLITTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS**

Kattilan valmistaja: Junkkari Oy  
 Valmistajan suosittelema  
 savupiipun pituus > 500 cm  
 savuhormin koko: 200—250 cm

Kattila: Junkkari Hakemaatti Veto 28 J — kattila  
 Ilmoitettu teho: 30 kW  
 Vesitilan koko: 160 dm<sup>3</sup>  
 Kattilan paino: 350 kg + syöttölaite 160 kg

RS-päättönumero: 3751-74  
 Valmistusnumero: 5487

Koemuoto	0-teho koe
Testipolttoine	Hake ')
Testipolttaineen kosteus kokonaispainosta	%
Polttaineen tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	MJ/kg
Testipolttaineen pituus	mm
Polttaineen kappalepaino	kg
Kokeen kesto aika kokonaisuuudessa	h
Polttaineen palamisaika	h
Kulutettu polttoainemäärä	kg
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	°C
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	°C
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	°C
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	°C
Kattilahuoneen lämpötila	°C
Paine savusolassa heti kattilan jälkeen keskim.	Pa
Kattilasta saatu teho keskimäärin	kW
Kattilahuoneen lämpötila	%
Kattilahuoneen lämpötila	kWh
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	l
Joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	
Sytytyskäynti	
— sytytykseen käytetty aika	min
— polttoaineen täyttösmäärä	kg
Polttoaineen lisäys	
— lisäyskertojen lukumäärä	kpl
— lisäykseen käytetty aika keskim.	min
— polttoaineen lisäysmäärä keskim.	kg
Hoitokäynnit	
— lukumäärä	kpl
— aika keskimäärin	min

Huomautuksia: ) Kattila säädetty kesäaentooneen, jolloin osa kenvektiopinnoista ohitettu.

Testaus on suoritettu VTTn LVI-tekn. laboratorion tiedonannossa n:o 12/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti 16—26. 4. 1982.

# KIINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Junkkari Oy  
 Valmistajan suosittelema  
 savupiipun pituus > 500 cm  
 savuhormin koko: 200—250 cm

Junkkari Hakemaatti Veto 28 — kattila  
 Kattila: 30 kW  
 Ilmoitettu teho: 160 dm<sup>3</sup>  
 Vestilän koko: 350 kg + syöttölaite 160 kg

LIITE 2 A

RS-päättösnumero: 3751-74  
 Valmistusnumero: 5197

Koemuoto Testipolttoine	Varaava Hake	Suora 100 % hake	Suora 50 % hake	Suora 20 % hake	0-teho hake
Testipolttaineen kosteus kokonaispainosta	32,8	30,8	26,0	24,9	26,9
Polttaineen tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	12,1	12,5	13,6	13,8	13,4
Testipolttaineen pituus	20...40	20...40	20...40	20...40	20...40
Polttaineen kappalepaino	240 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>	230 kg/m <sup>3</sup>	230 kg/m <sup>3</sup>	230 kg/m <sup>3</sup>
Kokeen kesto aika kokonaisuudessaan	5,27	4,05	3,65	3,30	24,0
Polttaineen palamisaika	4,78	4,05	3,65	3,30	24,0
Kulutettu polttoainemäärä	55,3	46,3	17,4	7,4	19,2
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	83	75	83	93	—
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	69	60	75	91	—
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	85	77	85	95	94
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	218	214	127	101 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>
Kattilahuoneen lämpötila	19,5	21,0	17,1	16,8	17,0
Paine savusolassa heti kattilan jälkeen keskim.	—25...—35	—25...—35	—20...—30	—15...—25	—10...—15
Kattilasta saatu teho keskimäärin	28,4	29,8	14,1	5,0	—
Kattilahuoneen lämpötila	72	75	78	58	—
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	134,2	—	—	—	—
joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	2890	—	—	—	—
Sytytyskäynti	—	—	—	—	—
— sytytykseen käytetty aika	20	20	10	10	10
— polttoaineen täytösmäärä	230	—	—	—	—
Polttaineen lisäys	—	—	—	—	—
— lisäyskertojen lukumäärä	—	—	—	—	—
— lisäykseen käytetty aika keskim.	—	—	—	—	—
— polttoaineen lisäysmäärä keskim.	—	—	—	—	—
Hoitokäynnit	—	—	—	—	—
— lukumäärä	—	—	—	—	—
— aika keskimäärin	—	—	—	—	—

Huomautuksia: <sup>1)</sup> Kattila säädetty kesäasentoon, jolloin osa kenvektiopinnoista ohitettu. <sup>2)</sup> Hakesiilon kansi tiivistetty.

Testaus on suoritettu VTn LVI-tekn. laboratorion tiedonannossa n:o 12/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti.

**KIINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS**

Kattilan valmistaja: Junkkari Oy  
 Valmistajan suosittelema  
 savupiipun pituus > 500 cm  
 savuhormin koko: 200—250 cm

Junkkari Hakemaatti Veto 28 — kattila  
 30 kW  
 Ilmoitettu teho: 160 dm<sup>3</sup>  
 Vesitilan koko: 160 dm<sup>3</sup>  
 Kattilan paino: 350 kg + syöttölaite 160 kg

LIITE 2 B

RS-päättönumero: 3751-74  
 Valmistusnumero: 5197

Koemuoto	Suora 100 % Hake
Testipolttoinne	
Testipolttoinneen kosteus kokonaispainosta	%
Polttoinneen tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	MJ/kg
Testipolttoinneen pituus	mm
Polttoinneen kappalepaino	kg
Kokeen kesto aika kokonaisuudessaan	h
Polttoinneen palamis aika	h
Kulutettu polttoainemäärä	kg
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	°C
Palaavan kattilaveden lämpötila keskimäärin	°C
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	°C
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	°C
Kattilahuoneen lämpötila	°C
Paine savuosolassa heti kattilan jälkeen keskim.	Pa
Kattilasta saatu teho keskimäärin	kW
Kattilahyötysuhde	%
Kattilasta varajavateen saatu energiamäärä	kWh
Joka vastaa +40 °C lämpötilannousua vesimäärässä	l
Sytytyskäynti	
— sytytykseen käytetty aika	min
— polttoaineen täyttö määrä	kg
Polttoaineen lisäys	
— lisäyskertojen lukumäärä	kp/
— lisäykseen käytetty aika keskim.	min
— polttoaineen lisäys määrää keskim.	kg
Hoitokäynnit	
— lukumäärä	kp/
— aika keskimäärin	min

Huomautuksia:

Testaus on suoritettu VTTn LVI-tekni. laboratorion tiedonannossa n:o 12/1981 esitetyn testausohjeen mukaisesti 28. 12. 1981—7. 1. 1982

