



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

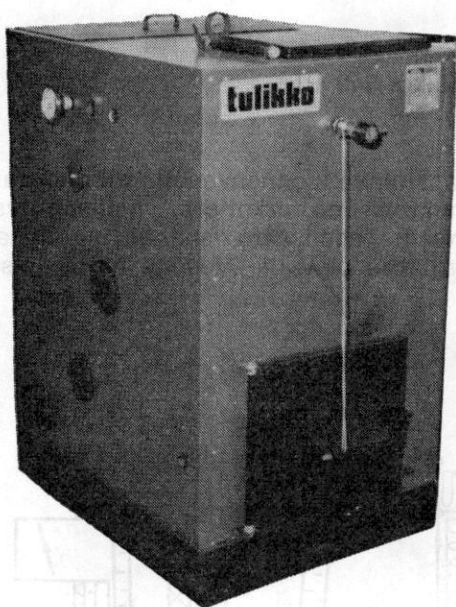
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1088

RYHMÄ 162

VUOSI 1982



TULIKKO N40 PT — KATTILA
TULIKKO N40 PT — FURNACE

KOETUTTAJA JA
VALMISTAJA:

Nelos-Metalli Oy
86710 KÄRSÄMÄKI

ENTRANT AND
MANUFACTURER:

HINTA 20. 9. 1982:
RETAIL PRICE:

—,,—
7600 mk, polttoainesäiliö Fe 37 B
10200 mk, polttoainesäiliö AISI 316

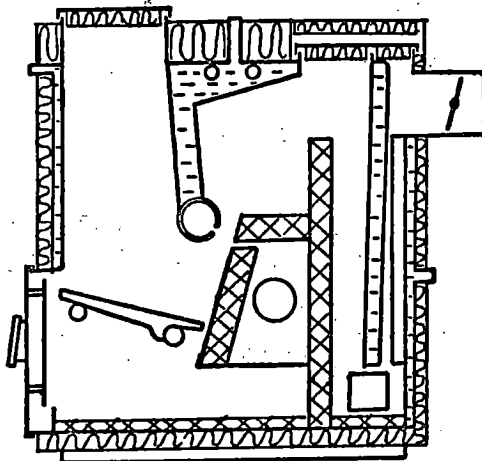
KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin varaavan lämmityksen kokeet standardin SFS 4800 — Kiinteän polttoaineen pienkattilat. Testaus — mukaan. Kattilan käyttöominaisuudet arvosteltiin, mutta kestävyttä ja pitempiäaikaisia käyttöominaisuuksia ei arvosteltu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Malli Tulikko N40 PT

Tyyppi Alapaloinen luonnonvedolla toimiva varaavaan lämmitykseen tarkoitettu vesilämmityskattila, kuva 1. Tehonsäätö tapahtuu automaattisesti kattilassa olevalla vedonsäätötermostaatilla.



Kuva 1. Tulikko N40 PT-kattila
Figure 1. Tulikko N40 PT-furnace

Polttoaineet, valmistajan suositus Halot: pituus 50 cm, läpimitta korkeintaan 10 cm, kosteus 20..30 %.
Hake: palakoko 20..60 mm, paksuus 3..8 mm, kosteus 20..30 %.
Palaturve: kosteus 30..40 %.

Kattila voidaan muuttaa myös öljylämmitteiseksi.

Kattilan perusta: Kattila voidaan asentaa suoraan lattiapinnalle.

Kattilan muuraukset Muuraukset ovat kattilassa valmiina.

Savupiippu Valmistaja suosittelee savupiipun minimipituudeksi 6 m ja savuhormin poikkipinnan alaksi 300 cm². Korotettaessa varastopesää on savupiippua jatkettava 1,5 kertaa jatko-osan pituus.

Savupiipun pitää olla lämpöeristetty.

Arina Valurautaelementeistä koottava rakoarina, joka soveltuu halkojen ja hakkeen polttoon. Haketta poltettaessa halkoarinan päälle asennetaan haponkestävästä teräksestä valmistetut tuliharjat. Turvetta poltettaessa käytetään haponkestävää rakoarinaa.

Polttoainesäiliö Täyttöaukon mitat 240 mm x 370 mm. Ilman jatko-osia kattilaan mahtuu polttoainetta 110 l.

Raaka-aineet Valmistajan ilmoituksen mukaan

Sisävaippa: Fe 37 B, s = 6 mm
Ulkövaippa: Fe 37 B, s = 5 mm

Kattilan luukut Vedonsäätöluukulla varustettu yhdistetty tulenhoito- ja tuhkanpoistoluukku, täyttöluukku, nuohousluukku ja konvektio-osan tuhkanpoistoluukku.

Kattilan yhteet 1 1/4" Menovesiyhde ja paluuvesiyhde
3/4" Vedonsäätötermostaatin yhde, paine-
lämpömittarin yhde, tyhjennysyhde ja
kattilatermostaatin yhde

Vakiovarusteet — Vedonsäätöpelti savusolassa
— Halkoarina
— Nuohousvälineet: nuohousharja ja tuhka-
kola
— Asennus- ja käyttöohjekirja

Lisävarusteet — Hake- ja turvearinat

Kokeissa käytetyt — Vedonsäädin: Espe
toimilaitteet — Lämpö- ja painemittari: Serpens

Sytyttäminen Arinalle pannaan kerros pieniksi pilkottuja kui-
via puita, ja näiden päälle varsinainen poltto-
aine ja ne sytytetään arinan alta tuhkaluukun
kautta esim. paperilla tai tuohella. Tuhkaluuk-
ku jätetään auki kunnes polttoaine on kunnolla
syttynyt. Tämän jälkeen tuhkaluukku sulje-
taan ja vedonsäädin huolehtii palamisilman
säädestä.

Säädöt Kattilan ollessa kylmänä käännetään vedon-
säätimen vipu yläasentoon, jolloin vedonsää-
töluukku jää n. 4 cm alareunastaan auki. Kat-
tilan sivulla olevat 2 toisioilmaventtiiliä ava-
taan n. 8 mm. Vedonsäätimen tulee sulkea en-
sioilmaläppä kokonaan, kun kattilaveden läm-
pötila on 90. .95°C.

Toisioilman määrä tarkastetaan tarkkailemalla
palamista lieskapesässä. Jos liekki on tum-
man punainen ja siinä näkyy mustia nokihai-
tuvia, avataan molempia toisilmaventtiileitä,
jos liekki on häikäisevän kirkas ja lepattava,
suljetaan molempia toisilmaventtiileitä. Oikein
säädetty liekki on vaalean punainen, rauhalli-
nen ja täyttää koko lieskapesän.

**Polttoaineen
lisäys**

Polttoainetta lisätään silloin, kun sitä on vielä jäljellä n. 1/3 varastopesän tilavuudesta. Täytöluukku avataan raolleen ja odotetaan, kunnes savu on häipynyt varastopesästä. Tämän jälkeen luukku voidaan avata kokonaan. Jos täytöluukku avattaessa tulee savua kattilahuoneeseen, suljetaan ensiöilmaläppä ennen täytöluukun avaamista.

Tuhkanpoisto

Tuhka poistetaan kolalla tuhka-astiaan ennen kuin tuhkapinta koskettaa arinaa. Konvektiöosan tuhka poistetaan aina nuohouksen jälkeen.

Nuohous

Ennen nuohousta poltetaan polttoaine loppuun. Kattila nuohotaan mukana tulleilla nuohousvälineillä.

MITTOJA

Korkeus	1200 mm
Leveys	700 mm
Syvyys	950 mm
Paino	480 kg
Polttoaineen täyttöaukko	240 x 370 mm
Savukanavan liitospalkin ulkomitta	205 x 155 mm
Savukanavan korkeus alustasta	950 mm
Tulipinta	2,7 m ²
Vesitilavuus	75 dm ³
Suurin sallittu käyttöpaine	1,5 bar
Suurin sallittu käyttölämpötila	120 °C

SUORITETUT KOKEET

VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOKEET

Polttoaineena käytettiin koivuhalkoja, koivuhaketta ja palaturvetta. Varaavassa lämmityksessä varastoidaan kertalämmityksellä lämpö vesivaraajaan. Varaajakoosta ja lämmöntarpeesta riippuen varaus riittää lämmitykseen puolesta vuorokaudesta muutamaan vuorokauteen. Kokeen alussa kattilaveden lämpötila on 30°C ja kattila kytketään siten, että kattilaan palaava vesi on aina +70°C. Kokeen kestoaika valitaan siten, että varsinainen lämmitystyö kestää korkeintaan viisi tuntia.

Varaajahyötysuhde on laskettu koko kokeessa kuluneesta polttoaineesta ja varaajaan saadusta lämpöenergiamäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpiämiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahyötiötä ei ole huomioitu.

Koetulokset ovat taulukossa 1.

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

Polttoaine Fuel	Koivuhalko Birch firewood	Koivuhake Birch chip	Palaturve Sod peat
Kosteus % Moisture content	18,0	30,0	21,9
Palakoko mm Fuel size	500	15..40	Ø 60x100
Kappale-/ (tilavuus) paino .. kg/kpl Specific weight kg/m ³	1,1	240	250
Lämpöarvo MJ/kg Caloric value	15,3	12,7	15,7
Koetulokset Test results			
Käytetty polttoainemäärä .. kg Total fuel consumption	65,2	70,6	58,1
Kokeen kesto aika h Test duration	6,1	5,8	6,5
Savukaasujen lämpötila .. savusolassa °C Temperature in smoke flue	275	291	256
Savupiipun veto Pa Pressure in smoke flue	-28	-30	-25
Kattilan teho kW Power	37,5	37,7	33,7
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä kWh Produced energy during test	196,5	170,9	192,0
Varaavan lämmityksen hyötysuhde % Total efficiency	71	69	76

Kokeissa käytetyt säädöt

Ensiöilma: Vedonsäätöluukun sulkeutumislämpötila 92..94 °C.

Toisioilma:	Alaluukku	Yläluukku
Halko	6 mm	5 mm
Hake	14 "	8 "
Palaturve	8 "	5 "

ARVOSTELU

KÄYTTÖOMINAISUUDET

- Kattilan lämmitys- ja hoitotyö on melko vähäistä. Halkoja ja palaturvetta poltettaessa kattila ei vaatinut muuta hoitotyötä kuin polttoaineen lisäykset. Hakkeella esiintyy polttoaineen holvaantumista.
- Syttyminen ja kattilaveden lämpeneminen käyttölämpötilaan tapahtuu nopeasti.
- Pieni täyttöaukko vähentää savun virtausta kattilahuoneeseen, mutta hakkeella ja palaturpeella polttoaineen lisääminen olisi helpompaa, jos täyttöaukko olisi suurempi.
- Toisioilmaluukut pitäisi sijoittaa kattilan molemmille puolille ja niissä pitäisi olla asteikot säätöjen helpottamiseksi.
- Täyttö- ja tuhkanpoistoluukun kädensijat kuumenevat liikaa.
- Kattilan asennus-, käyttö- ja hoito-ohjekirja on puutteellinen.

TIIVISTELMÄ

Tulikko N40 PT -kattilalla tehtiin varaavan lämmityksen kokeet koivuhalolla, koivuhakkeella ja palaturpeella. Hyötysuhteet olivat koivuhalolla 71 %, koivuhakkeella 69 % ja palaturpeella 76 %.

Tulikko N40 PT -kattila on varaajakäytössä käyttöominaisuuksiltaan halkoja ja palaturvetta poltettaessa hyvä) ja hakkeella kohdallisen hyvä).

SAMMANFATTNING

Med Tulikko N40 PT -pannan utfördes accumulerande värmeprovning med björkved, björkflis och stycketorv. Verkningsgraden vid förbränning av björkved var 71 %, björkflis 69 % och stycketorv 76 %.

Tulikko N40 PT -pannan är vid accumulerande värmning till sina bruksegenskaper god ¹⁾ med björkved och stycketorv och med björkflis tämligen god ¹⁾.

CONCLUSIONS

Tulikko N40 PT -furnace was tested with heat accumulator. Total efficiency was with birch firewood 71 %, with birch chips 69 % and with sod beat 76 %.

The functional performance of Tulikko N40 PT -furnace in heating with accumulator is good ¹⁾ with birch firewood and sod beat and with birch chips fairly good ¹⁾.

Vihti 30. 9. 1982

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

1. 1. 1983 jälkeen toimitettaviin kattiloihin on tehty seuraavat muutokset:

- Toisioilmaventtiilit ja konvektio-osan tuhkanpoistoluukut sijaitsevat kattilan molemmilla puolilla
- Täyttö- ja tuhkanpoistoluukun kädensijoissa on pallonupit
- Kattilan käyttöohjekirja on uusittu.

KIINTEÄN POLTTOAINEEN PIENKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Nelos-Metalli Oy, Kärsämäki

Valmistajan suosittelema savupiipun pituus: minimi 600 cm

savuhormin koko: 300 cm²

Tulikko N40 PT

Ilmoitettu teho: 40 kW, hake, halko, palaturve

Vestitilan koko: 75 dm³

Kattilan paino: 480 kg

RS-päätösnumero: 6818-82

Valmistusnumero: 1618

Testipolttoinaine Koemuoto	Varaava koe Koivuhalko	Varaava koe Kolvuhaake	Varaava koe Palaturve
Testipolttoinaine kokonaispainosta	18,0	30,0	21,9
Polttoinaine teholl. lämpöarvo testauskosteudessa	MJ/kg	12,7	15,7
Testipolttoinaine pituus	500	15...40	Ø 60x100
Polttoinaine kappalepaino	1,1	—	—
Kokeen kesto aika kokonaisuudessaan	h	5,8	6,5
Polttoinaine palamisaika	h	4,2	5,3
Kulutettu polttoainemäärä	kg	70,6	58,1
Lähtevän kattilaveden lämpötila keskimäärin	C°	84,6	82,3
Palaavaan kattilaveden lämpötila keskimäärin	C°	69,5	70,7
Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	C°	91,1	95,0
Savukaasun lämpötila heti kattilan jälkeen keskim.	C°	291	256
Kattilahuoneen lämpötila	C°	21,5	18,9
Paine savusolassa heti kattilan jälkeen keskimäärin	Pa	—30	—25
Kattilasta saatu teho keskimäärin	kW	37,7	33,7
Kattilahyötysuhde	%	69	76
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä	kWh	170,9	192,0
joka vastaa +40 °C lämpötilanousua vesimäärässä	l	3740	4200
Sytytyskäynti			
— sytytykseen käytetty aika	min	15	10
— polttoaineen täytösmäärä	kg	26,5	24,2
Polttoaineen lisäys			
— lisäyskertojen lukumäärä	kpl	3	3
— lisäykseen käytetty aika keskimäärin	min	2	1
— polttoaineen lisäysmäärä keskimäärin	kg	14,7	11,3
Hoitokäynnit			
— lukumäärä	kpl	1	—
— aika keskimäärin	min	1	—

Huomautuksia:

Testaus on suoritettu VTT:n LVI-techn. 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

’) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä
hyvä
kohtalaisen hyvä
tyyydyttävä
runsaasti huomauttamista
huono

’) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god
god
tämmligen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

’) 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.

