



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46 211

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

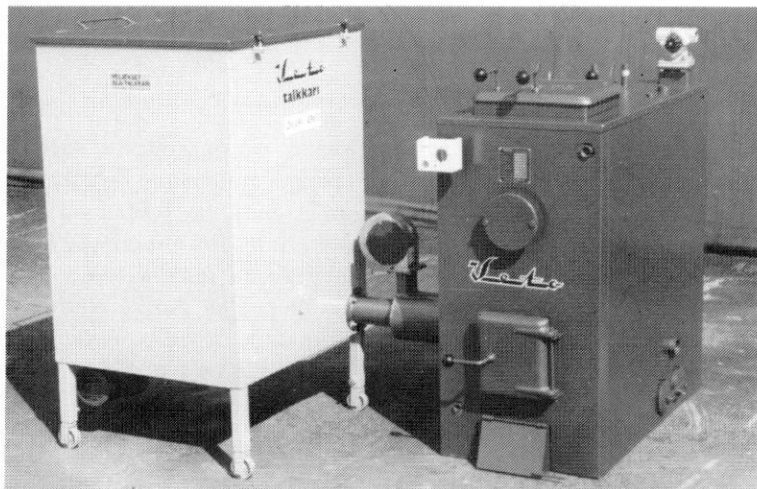
KOETUSSELOSTUS

TEST REPORT

Numero 1261

Ryhmä 162

Vuosi 1988



VETO TALKKARI 20/450 POLTIN JA VETO 28 B KATTILA

VETO TALKKARI 20/450 BURNER AND VETO 28 B FURNACE

Koetuttaja ja valmistaja:

Veljekset Ala-Talkkari

Entrant and manufacturer:

Hinta:

Poltin 7450 mk

Retail price:

Burner

Kattila 7900 mk

Furnace

KOETUS

Veto Talkkari 20/450 poltin ja Veto 28 B kattila olivat koetuksessa talvella 1988. Koetuksessa mitattiin laitteiston toiminta suoran lämmityksen kokeissa erilaisilla hakkeilla testausstandardin SFS 4800 mukaisesti. Tämän lisäksi arvosteltiin käyttöominaisuudet. Kestävyyttä ja käyttöominaisuuksia pitempiaikaisessa käytössä ei arvosteltu.

YLEISTÄ

Lämmitysjärjestelmä

Poltin

Kiinteän polttoaineen poltin tai polttolaite on tarkoitettu suoraan lämmitykseen. Se pystyy säätymään parhaimmillaan tyhjäkäynnistä nimellistehoon ja jopa ylikin. Parhaimpia laitteita voidaan käyttää kesälläkin pelkän lämpimän käyttöveden tuottoon. Jos lämmintä käyttövetä tarvitaan vähän, esim. vain pienen perheen talousvetenä, ei ole suositeltavaa tuottaa sitä kiinteällä polttoaineella, koska kattila ja savupiippu saattavat pikeentyä. Tällöin lämmin käyttövesi kannattaa tuottaa joko kattilaan asennetuilla sähkövastuksilla tai pienellä erillisellä lämminvesivaraajalla.

Näitä laitteita voidaan käyttää myös varaavassa lämmityksessä, mutta se ei ole suositeltavaa eikä tarkoituksenmukaista, koska varaaja lisää lämpöhäviötä ja varaavan lämmityksen laitteet lisäävät kustannuksia (rakennukset ja kattilahuone).

Hake

Hakkeen pitäisi olla kuivaa ja tasalaatuista. Hakkeen vesipitoisuuden pitäisi olla mieluiten alle 20 %. Tällöin homehtumisvaara on pieni. Alle 20 % vesipitoisuuteen päästään tekemällä hake ylivuotisesta sateelta suojatusta rangasta tai kuivaamalla hake. Hake ei saisi olla liian kuivaa, vesipitoisuuden alittaessa 15 % takapalovaara kasvaa nopeasti.

Jos joudutaan käyttämään märkää haketta, tämä pitäisi sekä haketta että polttaa kylmällä ilmalla eli varastoidun hakkeen lämpötilan pitäisi pysyä alle 0 °C. Tällöin hake ei lämpene eikä homehdu.

Ruuvisyöttöisillä polttimilla hakkeen tulisi olla melko pienipalaista. Kokopuuhake ei yleensä sovellu, koska syötössä se holvaantuu ja hakkeen valmistuksessa se tukkeaa helposti hakkurin. Mikäli puut haketetaan lehtineen, hake homehtuu helposti.

Savupiippu

Etenkin märkää polttoainetta poltettaessa on vaarana savukaasujen veden tiivistyminen kylmään savupiippuun. Tämän estämiseksi savupiipun pitäisi olla lämpöeristetyin, jolloin myös piipun veto paranee.

Savupiippuun tiivistyvä vesi sisältää myös tervaa, joka aiheuttaa piipun rapautumista ja nokipalon. Savupiipun pituuden ja koon pitäisi olla valmistajan suositusten mukainen.

Lämmin käyttövesi

Karjatalouksissa lämmintä käyttövettä tarvitaan huomattavasti asumisen talousvettä enemmän, 200-300 l vuorokaudessa. Lisäksi maitoastioiden, lypsykoneiden ja tilasäiliöiden pesussa veden lämpötilan pitäisi olla vähintään 70 °C. Yhdellä käyttökerralla tällaista vettä voidaan ottaa jopa 60 l. Tällöin joudutaan usein käyttämään varaajaa apuna käyttöveden tuottoon.

Paloturvallisuus

Kiinteän polttoaineen syöttölaitteissa on vaarana tulen siirtyminen kattilasta syötintä pitkin polttoainesäiliöön. Tämä voi tapahtua etenkin hakkeella silloin, kun se on kuivaa, tehontarve on pieni, polttoainesäiliö ei ole tiivis ja piipun veto on hyvä. Tällaista takapalonvaaraa voidaan vähentää huolellisella käytöllä, huolehtimalla että polttoainesäiliö ja syötin ovat tiiviit sekä välttämällä hakkeen liiallista kuivausta. Suositeltavaa on, että syöttimeen asennettaisiin sammutuslaite, esim. mehiläisvahatulpalla tai termostaatilla ohjattu sammutusveden tulo. Myös käyttämällä kahta kuljetinta, joiden välillä on ilmahyppy, voidaan takapalo estää.

Säädöt

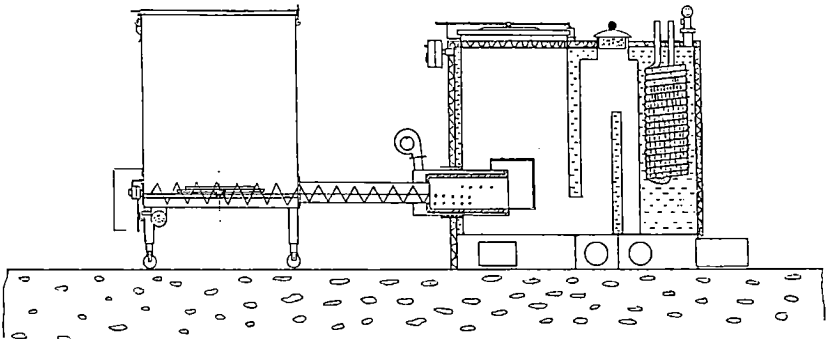
Polttoaineen syöttimen syöttömäärää säätämällä voidaan muuttaa laitteiston suurinta tehoa. Keväällä ja syksyllä kannattaa käyttää pienempää säätöä kuin talvella. Ylläpitotulta säädetään ajastimilla. Niillä määrätään tauko- ja käyntijakson pituus. Tämä säätö kannattaa tehdä lämmöntarpeen ollessa pienen, siten ettei kattila ylikuumene eikä myöskään sammu. Jos kattilaa käytetään kesällä pelkän lämpimän käyttöveden tuottoon, ylläpitotuli on säädettävä erityisen tarkasti. Kattilan ja polttimeen palamisilmat voidaan säätää liekin värin mukaan. Keltainen liekki on merkinä oikeasta säädöstä. Valkoinen liekki merkitsee liian suurta ilmamäärää ja punainen liekki liian vähäistä ilmamäärää. Liekki pitäisi nähdä ilman, että kattilan luukkuja joudutaan avaamaan, koska niistä tuleva ilma vaikuttaa palamiseen. Tätä varten kattilassa tulisi olla lasilliset liekintarkkailuluukut.

Palamista voidaan seurata myös savukaasuista. Tummat tai sinertävät savukaasut merkitsevät liian vähäistä ilmamäärää tai liian pientä toisioilmaa. Savukaasujen pitäisi olla lämpimällä säällä lähes näkymättömät ja pakkasella vaaleat. Kattila pitäisi mieluiten säätää hieman runsaalle ilmamäärälle, jolloin tulipintojen ja lämmönvaihtimen noki on vaaleaa ja helposti irtaantuvaa.

Polttoaineen syötön, laadun ja kosteuden muuttuessa säädöt voidaan joutua muuttamaan.

RAKENNE JA TOIMINTA

Kattilan ja polttimeen halkileikkaus on kuvassa 1.



Kuva 1. Veto Talkkari 20/450 poltin ja Veto 28B kattila
Figure 1. Veto Talkkari 20/450 burner and Veto 28B furnace

Kattila	Kattila on alapaloinen kattila, joka on tarkoitettu halkojen, hakkeen ja turpeen polttoon.
Kattilan yhteet	meno NS 20 paluu NS 20 lämmin käyttövesi NS 20 termostaatti NS 20 vedonsäädin NS 20 varoputki NS 25 tyhjennys NS 15 lämpö- ja painemittari NS 15 varaaja NS 32 savukaasu 13 cm x 23 cm kattilan takana alhaalla
Luukut	28 cm x 33 cm polttoaineen täyttöluukku kattilan päällä 10 cm x 22 cm tulenhoitoluukku kattilan edessä Ø 15 cm puhdistusluukku kattilan päällä 2 kpl Ø 10 cm nokiluukku kattilan molemmilla sivuilla 13 cm x 19 cm tuhkaluukku/vetoluukku kattilan edessä

Poltin

Veto Talkkari 20/450 stokeripolttimessa on säädettävä polttoaineen ruuvisyöttö. Säiliön pohjalla on pyörivä lautanen holvaantumisen estämiseksi. Syöttöruuvi on säiliön toisessa reunassa. Sen käisyys on valittavissa. Poltinpäässä on valuteräksinen lieriö. Palamisilmapuhallin käynnistyy ruuvien kanssa yhtäaikaaisesti. Poltinautomaatiikka toimii kattilatermostaatin ja ajastimen avulla. Kattilatermostaatti käynnistää ja pysäyttää polttimen. Tulen ylläpitoa varten ajastin käynnistää määrävälein polttimen hetkeksi. Ylläpitoautomaatiikan väli- ja kesto aika on säädettävissä.

Polttoaineet,	hake, palakoko 5 - 20 mm, vesipitoisuus
Valmistajan	15 - 35 %
suositus	palaturve Ø5 - Ø100 mm, vesipitoisuus
	10 - 40 %

Laitteiston	Veto-kattila asennetaan suoraan betonilattialle. Savukaasuyhde on kattilan takana alhaalla.
asentaminen	

Savupiippu, valmistajan suositus	poikkipinta-ala 250 cm ² , pituus vähintään 6 m käytettäessä kattilaa käsikäyttöisenä
Arina	Poltinkäytössä kattilassa ei ole arinaa. kattilaan kuuluu käsikäyttöä varten arina
Kattilan raaka- aineet	tulipesä: Fe37BSK -teräs, ainevahvuus 5 mm vesivaippa: Fe37B -teräs, ainevahvuus 4 mm
Huoltokohteet	voitelunippa syöttölautasessa

MITTOJA

Kattila

korkeus ilman perustan muurausta	110 cm
leveys	50 cm
syvyys	100 cm
paino	350 kg
vesitilavuus	160 l
suurin käyttöpaine	150 kPa

Polttoainesäiliö

korkeus	100 cm
leveys	74 cm
syvyys	67 cm
kokonaistilavuus	440 l
tehollinen tilavuus	400 l
pituus syöttimen päähän	130 cm
syöttimen pään korkeus maasta	20-36 cm

Savukanava

ulkomitta	13 cm x 23 cm kattilan takana alhaalla
Korkeus lattiasta	2 cm

ARVOSTELU

Kokeet normaalihakkeella.

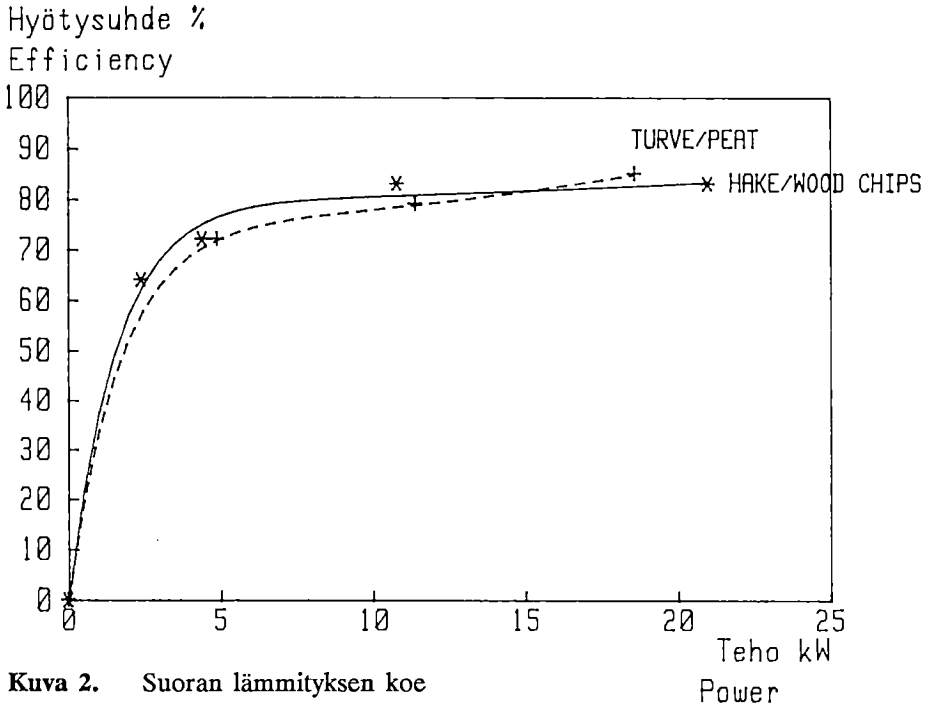
Normaalihakkeen kokeissa käytetään vesipitoisuudeltaan n. 20 % haketta. Hakkurin palanpaksuusäättö oli 10 mm. Hakkeen tilavuuspaino oli n. 220 kg/m³. Savupiipun pituus oli 4 m ja sen aiheuttama veto oli seisontajakson aikana 2 Pa ja käyntijakson aikana 15 Pa. Tulokset ovat taulukossa 1 ja kuvassa 2.

Taulukko 1. Suoran lämmityksen koe koivuhakkeella
Table 1. Direct heating test, birch chip

Polttoaineen vesipitoisuus Fuel moisture content	%	14,6	12,3	19,8	18,7	18,7
Teho Power	kW	21,0	10,8	4,4	2,4	0
Polttoaineen kulutus Fuel consumption	kg/h	5,6	2,8	1,4	0,9	0,2
Kattilahiötysuhde Total efficiency	%	83	83	72	64	-
Täyttöväli		15 h	31 h	62 h	4 vrk	18 vrk

Taulukko 2. Suoran lämmityksen koe palaturpeella
Table 2. Direct heating test, sod peat

Pa vesipitoisuus	%	20,4	20,4	20,4	20,4
Teho	kW	18,6	11,4	4,9	0
Pa kul.	kg/h	4,7	3,1	1,5	0,2
Hiötysuhde	%	85	79	72	-
Täyttöväli		28 h	43 h	3,5 vrk	28 vrk



Kuva 2. Suoran lämmityksen koe

Figure 2. Direct heating test

Palaminen kattilassa on hyvää ja puhdasta. Palamisilma puhaltaa jonkin verran palamatonta hiiltä tuhkatilaan. Polttoaineen syöttö ja palamisilma säädettiin täyden tehon kokeessa. Näitä säätöjä käytettiin myös muissa kokeissa. Ylläpitotulen ajastinajat säädettiin koetuksen alussa siten, että käyntijakso oli 16 s ja seisontajakso 10 min. Kattila oli kokeissa tyhjäkäynnillä 24 h, jonka jälkeen kattilaa kuormitettaessa se toimi normaalisti. Tyhjäkäynnin onnistumiseen vaikuttavat polttoaineen vesipitoisuus ja savupiipun veto, joiden vaihdellessa ajastimen aikoja joudutaan säätämään uudelleen.

Normaalihaketta poltettaessa polttoainesäiliön pohjalle ja säiliön pohjalla olevalle syöttölautaselle jäi noin 50 litraa polttoainetta. Poltettaessa kokopuuhaketta, jossa oli runsaasti 10-30 cm pitkiä oksia ja risuja, syöttölaite toimi kohtalaisen hyvin täydellä teholla noin 7 h ajan, jonka jälkeen syötin ei polttoaineen holvaantumisen vuoksi enää syöttänyt. Kokopuuhaketta säiliöön jäi noin 200 l.

Kattilassa on poltinpään kohdalla luukku polttimen sytyttämistä ja puhdistusta varten. Hake ja palaturve syttyvät melko helposti kun käytetään sytytysnestettä. Jos polttoaine ei syty heti, syöttöruuvi tukahduttaa tulen työntäessään polttimeen uutta haketta. Tällöin ruuvien syöttö on vapautettava hetkeksi. Polttoaineen syöttö säädetään noin puolelle teholle sytytyksen ajaksi ja syöttöä lisätään kun poltin on lämmennyt ja tuli on syttynyt kunnolla.

Kylmänä kattila voi savuttaa, jos sytytysluukku pidetään auki. Kattilassa ei ole tarkkailulasia, josta tulen syttymistä ja palamisilman säätöä voitaisi seurata. Jos savupiipun veto on huono ja polttoainesäiliö on lähes tyhjä, polttoainesäiliöön tulee savua kantta avattaessa.

Takapalaa ei polttimessa ollut koetuksen aikana kertaakaan. Polttoainesäiliön kannen tiivytteen tulee kiinnittää huomiota sillä ilmapuodot yhdessä kuivan hakkeen ohella lisäävät takapalon vaaraa. Polttimessa ei ole takapalon sammutusjärjestelmää. Syöttöruuvien ja syöttöputken välys on pieni, 5 mm, joka osaltaan ehkäisee takapalaa. Pienestä välyksestä johtuen ruuvi piti melko voimakasta narinaa hakkeella, joka oli tehty hakkurin 15 mm teräasetuksella. 10 mm teräasetuksella tehty hake kulki syöttimen ruuvissa narisematta. Syöttöruuvi pystyi murtamaan halkaisijaltaan 2 cm paksun koivukapulan. Mikäli este on kovempi, katkeaa syöttimen varolaitteena oleva murtopultti tai ruuvien sähkömootorin ylikuumentumissuoja katkaisee sähkövirran.

Polttimen polttoaineeksi soveltuu parhaiten hakkurin 10 mm teräasetuksella tehty hake sekä pienpalaturve.

Polttoaineen syöttömäärä säädetään kammien iskunpituutta muuttamalla. Säätö on helppo tehdä.

Polttimen ilmamäärä säädetään puhaltimessa olevalla kuristuslevyllä. Säädöstä puuttuu asteikko. Ensiö- ja toisioilmaa ei tarvitse säätää erikseen. Jos poltin sammuu, syötin syöttää koko säiliöllisen kattilaan.

Ajastinta säädettäessä kytkinkotelo joudutaan avaamaan. Tällöin laitteisto pitää kytkeä irti sähköverkosta. Säädöt pitäisi voida tehdä kantta avaamatta.

Lämpimän käyttöveden kehitin on talouskäyttöön riittävä.

Kattilan nuohoaminen kestää 10 min ja tuhkanpoisto 4 min. Kattilan päällä oleva nuohousluukku on pienikokoinen samoin kuin kattilan sivuilla olevat nokiluukut. Muuten kattila on helppo nuohota ja tuhkata. Tuhkatila on riittävä myös turpeella lämmittämiseen.

Polttoainesäiliöön joudutaan lisäämään haketta nimellisteholla kaksi kertaa vuorokaudessa ja lauhalla säällä, kesää huomioimatta kahden vuorokauden välein. Palaturpeella lämmitettäessä lisäys nimellisteholla on kerran vuorokaudessa ja lauhalla säällä kolmen vuorokauden välein.

Palaturvetta poltettaessa säiliön syöttöruuvi jauhaa turvetta hienoksi jauhoksi, joka aiheuttaa voimakkaan kipinöinnin tulipesässä. Turpeen tuhka sulii osittain polttimessa muodostaen tuhkakakun, joka työntyi vähitellen ulos polttimesta. Tuhkakakku saattaa tukkia polttimen, jolloin kakku on poistettava. Koetuksen aikana ei muodostunut tuhkakakkua, joka olisi suuremmin haitannut polttimen toimintaa. Savu työntyy turpeella lämmitettäessä helpommin polttoainesäiliöön johtuen polttimen osittaisesta tukkeutumisesta.

Kokeet märällä hakkeella

Märän hakkeen kokeet tehdään vesipitoisuudeltaan 35-40 % hakkeella nimellisteholla ja 10 % kuormalla. Hakkeen vesipitoisuus on tätä luokkaa, jos esim. rangat ovat kastuneet sateessa tai kesällä kaadetut puut haketetaan jo samana syksynä. Tulokset ovat taulukossa 3.

Taulukko 3 Suoran lämmityksen koe koivuhakkeella
Table 3. Direct heating test, birch chip

Polttoaineen vesipitoisuus Fuel moisture content	%	34,3	34,7	40,5
Teho Power	kW	18,9	2,0	8,7 ¹⁾
Polttoaineen kulutus Fuel consumption	kg/h	6,9	1,0	3,6
Kattilahiötysuhde Total efficiency	%	83	61	83

¹⁾ Suurin saavutettu teho hakkeen vesipitoisuuden ollessa 40,5%.

Laitteisto toimi hyvin myös märällä hakkeella, suurin teho jäi kuitenkin nimellistehoa pienemmäksi.

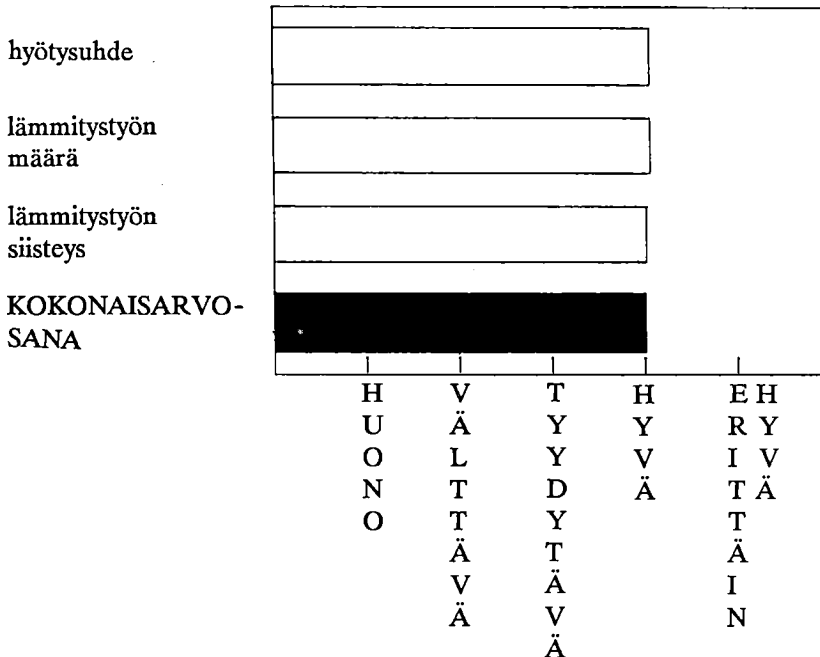
TIIVISTELMÄ

Veto 28 B -kattilaan voidaan kytkeä hake- ja turvepoltin tai sitä voidaan käyttää käsikäyttöisenä alapalokattilana. Koetuksessa kattilaan oli kytketty Veto Talkkari 20/450 poltin. Tässä käytössä kattila toimi hyvin ja polttimen sytyttäminen ja tuhkanpoisto voitiin tehdä polttimen ollessa paikoillaan. Poltin työnnettiin kattilaan sen kyljestä. Käsikäyttöisenä kattilaa ei kokeiltu. Kattilan lämpimän käyttöveden kehitin oli talouskäyttöön riittävä. Kattila-poltin yhdistelmä toimi hyvin 4 m pituisen piipun vedolla.

Veto Talkkari 20/450 poltin toimi koetuksessa hyvin. Se soveltuu parhaiten tasalaatuisen ja pienipalaisen hakkeen sekä pienpalaturpeen polttoon. Poltin on helppo sytyttää ja säätää. Poltin polttaa melko hyvin myös märepää kuin normaalia 20 % haketta.

Veto 28 B kattilan ja Veto Talkkari 20/450 polttimen käyttöominaisuudet olivat hyvät.

VETO TALKKARI POLTIN JA KATTILA



SAMMANFATTNING

Veto 28 B värmepannan kan förses med flis- och torvbrännare eller den kan användas som underförbränningspanna med manuell påfyllning. Under provningen var en Veto Talkkari 20/450 brännare kopplad till pannan. Brännaren skjuts in från sidan. Pannan fungerade bra och brännaren kunde tändas och askan avlägsnas utan att brännaren drogs ut. Pannan provades inte med manuell påfyllning. Varmvattenspiralens effekt var tillräcklig för hushållsbruk. Kombinationen panna - brännare fungerade bra med det fria draget i en fyra meters skorsten.

Veto Talkkari 20/450 brännaren fungerade bra under provningen. Den passar bäst till bränning av fin homogen flis och stoker-torv. Brännaren är lätt att tända och justera. Även fuktigare flis än det normala 20 % förbrändes ganska bra.

Veto 28 pannan och Veto Talkkari 20/450 brännaren har goda bruks-egenskaper.

CONCLUSIONS

A woodchip or peat burner head can be attached to Veto 28 furnace or it can be used as a manually fed furnace with underburning principle. The furnace was tested with Veto Talkkari 20/450 burner attached to it. The furnace then operated well and the burner could be started and the ashes could be removed with the burner head on. The burner is attached to the side of the furnace. The furnace was not tested with manual feeding. The water heater of the furnace has adequate capacity for household use. The furnace-burner combination worked well with the draft caused by a 4 m tall chimney.

Veto Talkkari 20/450 burner operated well in the test. It is best suitable for burning chips of uniform quality and small particle size as well as peat of small dimensions. The burner is easy to start and adjust. It burns quite well also chips having moisture contents higher than the normal 20 %.

The functional performance of Veto 28 B furnace and Veto Talkkari 20/450 burner were good.

Vihti 13.9.1988

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

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 mmH ₂ O	1 mmH ₂ 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 = 1000000

milli = m = 0,001

kilo = k = 1000

mikro = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

1) The functional performance and durability ratings are:

erittäin hyvä	- 5	mycket god	- 5	very good	- 5
hyvä	- 4	god	- 4	good	- 4
tydyttävä	- 3	nöjaktig	- 3	satisfactory	- 3
välttävä	- 2	försvarlig	- 2	fair	- 2
huono	- 1	dålig	- 1	poor	- 1

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

