



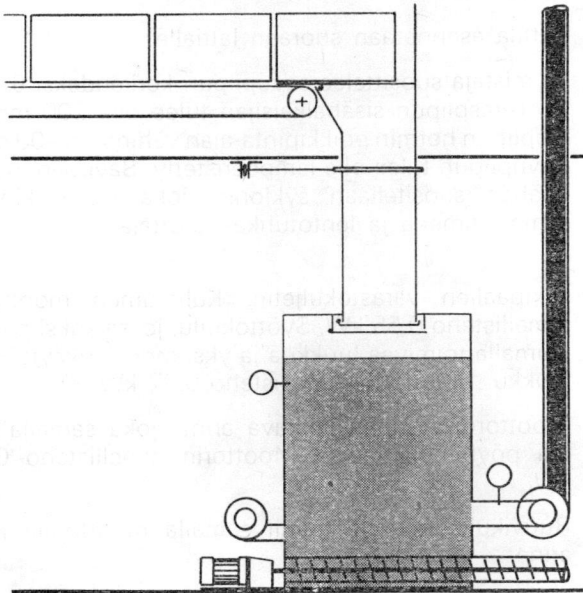
VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

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

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1051
RYHMÄ 162
VUOSI 1981



KOTERA 80 -OLKIKATTILA
KOTERA 80 -STRAWFURNACE

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA: Kollan Teräsrakenne Oy
ENTRANT AND MANUFACTURER: 26560 Kolla

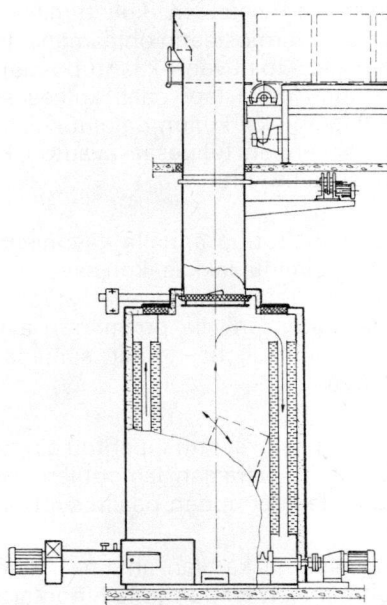
HINTA 1. 7. 1981: 43 500 mk

KOETUS

Koetuksessa kattilalle tehtiin varaavan ja ns. normaalin lämmityksen kokeet. Kattilan kestävyyttä ei arvosteltu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Malli	Kotera 80
Tyyppi	Yläpaloinen, savukaasuimurilla varustettu automaattikattila kuva 1.
Polttoaine	Paalattu olki: Paalin koko 40×50×75 cm. Maksimikosteus 22 %.
Perusta	Kattila asennetaan suoraan lattialle.
Savupiippu	Valmistaja suosittelee savupiipun korkeudeksi 6...8 m. Teräspiipun sisähalkaisijan tulee olla 200 mm ja tiilipiipun hormin poikkipinta-alan vähintään 400 cm ² . Savupiipun tulee olla lämpöeristetty. Savupiipun alapäähän suositellaan sykklonia, joka toimii kipinäsammuttimena ja lentotuhkan erottajana.
Polttoaineen syöttölaitteet	Olkipaalien varastokuljetin. Kuljettimen moottorin nimellisteho 0,55 kW. Syöttökoulu, jossa kaksi painovoimalla toimivaa luukkuja ja yksi moottorikäyttöinen luukku. Moottorin nimellisteho 0,37 kW.
Arina	Moottorikäyttöinen liikkuva arina, joka samalla toimii pöyhintälaitteena. Moottorin nimellisteho 0,55 kW.
Tuhkan poisto	Ruuvikuljetin, joka toimii samalla moottorilla kuin arina.
Sytytyslaitteisto	Automaattisytytys. Sytytys tapahtuu kuumalla ilmalla. Puhaltimen nimellisteho 0,18 kW, sähkövastus 3 kW.
Savukaasujen poisto	Imuri, nimellisteho 0,75 kW.
Raaka-aineet	Tulipesä ja konvektiopinnat: Fe 37 B Arina: SIS 2333
Kattilan luukut	Nuohousluukut 4 kpl, tuhkanpoistoluukut 4 kpl, syöttökouluissa 3 paloluukkuja ja 1 hoitoluukku.
Varaaja	Valmistajan suosittelema kattila/varaajakytkentä on esitetty kuvassa 2. Varaajan tilavuudeksi suositellaan 1 000—2 000 l. Kattilan valmistajan toimittamissa varaajissa on valmiina yhteen sähkövastuksia varten.



Kuva 1. Kotera 80 -olkikattila
Picture 1. Kotera 80 -strawfurnace

Ohjauskeskus Suunnittelija ja valmistaja, Sähkölähteenmäki OY. Ohjauskeskuksesta säädetään paalien syöttöväli, sytytysaika sekä pöyhinnän ja tuhkanpoiston pituus ja tauko aika.

Keskus on varustettu syöttöhäiriöitä sekä kiehumis-suojan ja lämpöreiden laukeamista osoittavilla merkkivaloilla.

Kattilan sähkömoottoreiden toimintaa sekä termos-taattien ja rajakytkimien asentoja osoittavat merkki-valot on sijoitettu keskuksen yläosassa olevaan kat-tilan kaaviokuvaan.

Pääkytkimen lisäksi keskuksessa on varastokuljetti-men, sulkuluukun, sytytyslaitteiston, tuhkanpoisto-ruuvien/pöyhijän ja savukaasumurin ohjauskytkimet. Ohjauskytkimissä on asennot sekä käsi- että auto-maattikäytölle.

Kattilan toimintaperiaate

Kattilalaitos suorittaa ja valvoo polttoaineen syötön, sytytyksen, palamisen ja tuhkanpoiston automaatti-esti lämmön tarpeen mukaan. Kattila on suunniteltu käytettäväksi lämminvesivaraajan kanssa siten, että varaajaan asennettu termostaatti käynnistää ja py-säyttää kattilan toiminnan.

Olkipaalit asetetaan kuljettimille, joka käynnistyy varaajan termostaatin ohjaamana. Paali putoaa painovoimalla toimivan kääntöpöydän kautta syöttökuiluun, jonka läpi paali kulkee siten, että aina on vähintään yksi kuilun paloluukuista kiinni. Viimeinen luukku ennen tulipesää avautuu kun kaksi ylempää on sulkeutunut.

Paalin pudottua arinalle käynnistyy sytytyslaitteisto, jonka toiminta lakkaa, kun savukaasujen lämpötila on noussut termostaatin säätöarvon yläpuolelle. Palamista pidetään yllä pöyhinnän avulla. Tuhkaa poistava ruuvikuljetin toimii samanaikaisesti pöyhijän kanssa.

Uuden paalin syöttö tapahtuu ajoittimen avulla. Savukaasun tai varaajan lämpötilan ollessa säätöarvojen yläpuolella ei uuden paalin syöttöä tapahdu.

Säädöt

Palamista ja kattilan antamaa tehoa voidaan säätää polttoaineen laadun ja lämmöntarpeen mukaan paalin syöttöväliä valvovan ajoittimen, savukaasutermostaatin, palamisilmamäärän, pöyhintävälin ja pöyhinnän pituuden avulla.

Polttoaineen kosteuden vaihdellessa olisi suotavaa, että kattilassa olisi myös vedon säätö.

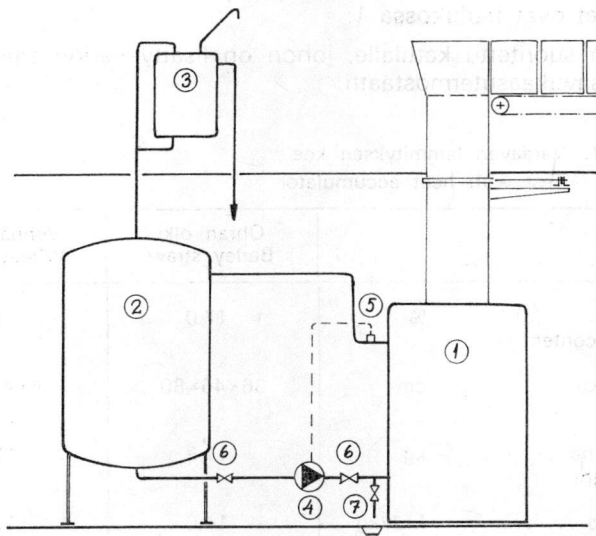
Hyvän hyötysuhteen saavuttamiseksi tulisi säätöjen ja varaajan koon suhteen lämmöntarpeeseen olla sellaiset, että kunkin lämmitysjakson pituus olisi vähintään kaksi tuntia.

Nuohous

Kattila nuohotaan kattilan päällä olevista nuohousluukuista. Tulipesän puolelta tuhka poistuu ruuvikuljettimella. Konvektiopinnoilta nuohottu tuhka poistetaan kattilan alaosan tuhkaluukuista.

MITTOJA

Kattilan korkeus	1 900 mm
Minimikorkeus paalikuljettimen päälle	3 800 mm
Kattilan halkaisija	1 300 mm
Savupiipun liitoskappaleen ulkomitat	100×160 mm
Lämmönsiirtopinta	10 m ²
Vesitilavuus	600 l



Kuva 2. Kattilan ja varaajan kytkentä: 1. Kattila, 2. Varaaja, 3. Paisunta-astia, 4. Kiertovesipumppu, 5. Termostaatti, 6. Sulkuventtiili, 7. Tyhjennys-hana.

Picture 2. Furnace with heat accumulator: 1. Furnace, 2. Heat accumulator, 3. Expanding vessel, 4. Rotary pump, 5. Thermostat, 6. Shutoff valve, 7. Drain valve.

SUORITETUT KOKEET

Automaattisen toiminnan johdosta kattilalle tehtiin sekä varaavan että ns. normaalin lämmityksen kokeet. Varaavan lämmityksen koe vastaa tilannetta, jolloin lämmitys aloitetaan kattilaveden lämpötilan ollessa lähellä kattilahuoneen lämpötilaa (eli normaali lämmitys on keskeytetty).

Normaalin lämmityksen koe vastaa kattilan toimintaa silloin, kun kattila ja varaaja on kytketty valmistajan suosittelemalla tavalla ja varaaja-vedessä oleva termostaatti ohjaa kattilan toimintaa.

VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOE

Varaavassa lämmityksessä lämpöenergia varastoidaan vesivaraajaan. Kokeen alussa kattilaveden lämpötila on 30 °C. Kattila kytketään siten, kattilaan palaava veden lämpötila on +70 °C. Kokeen kesto aika valitaan siten, että varsinainen lämmitystyö on korkeintaan viisi tuntia.

Varaavan lämmityksen kokeen hyötysuhde lasketaan kokeen aikana kuluneesta polttoainemäärästä ja varaajaan saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpiämiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahäviötä ei oteta hyötysuhdetta ilmoitettaessa huomioon.

Koetulokset ovat taulukossa 1.

Kokeet on suoritettu kattilalle, johon on lisätty vedon säätöpelti ja tarkempi savukaasutermostaatti.

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

Polttoaine Fuel	Ohran olki Barley straw	Vehnän olki Wheat straw
Kosteus % Moisture content	17,0	19,0
Paalin koko cm Bale size	36×46×80	36×46×80
Paalin paino kg Bale weight	11,8	12,6
Lämpöarvo MJ/kg Caloric value	14,0	13,6
Koetulokset Test results		
Käytetty polttoainemäärä kg Total fuel consumption	153,4	151,8
Kokeen kesto aika h Test duration	4,97	4,1
Savukaasujen lämpötila savusolassa °C Temperature in smoke flue	161	166
Savupiipun veto Pa Pressure in smoke flue	—250...—270	—170
Teho kW Power	81,2	79,9
Kattilasta varaajaveteen saatu energia kWh Produced energy during test	361	338,5
Varaavan lämmityksen hyötysuhde % Total efficiency	61	59

NORMAALIN LÄMMITYKSEN KOE

Normaalissa lämmityksessä ko. kattila toimii lämmön tarpeen mukaan jaksoittain varaajassa olevan termostaatin ohjaamana. Automaattisen toiminnan ja kattilaan palaavan veden lämpötilan säädön johdosta kattilavesipiirin lämpötila laskee vain harvoin lämmityskauden aikana alle +70 °C.

Normaalin lämmityksen koe on varaavaa koetta vastaava, mutta poikkeaa siitä siten, että kokeen alussa kattilan lämpötila on +70 °C. Koetulokset ovat taulukossa 2.

Kokeiden aikana kattilassa oli samat muutokset kuin varaavan kokeen aikana.

Taulukko 2 Normaalin lämmityksen koe
Table 2. Normal heating test

Polttoaine Fuel	Vehnän olki Wheat strae	Ohran olki Barley straw
Kosteus % Moisture content	16,0	21,2
Paalin koko cm Bale size	36×46×80	36×46×80
Paalin paino kg Bale weight	11,1	11,2
Lämpöarvo MJ/kg Calorie value	14,2	13,2
Koetulokset Test results		
Käytetty polttoainemäärä kg Total fuel consumption	133,0	134,2
Kokeen kestoaika h Test duration	4,23	4,12
Savukaasujen lämpötila savusolassa °C Temperature in smoke flue	174,7	157,3
Savupiipun veto Pa Pressure in smoke flue	—160	—260
Kattilan teho kW Power	80,5	76,3
Kattilasta varaajaveteen saatu energia kWh Produced energy during test	340,8	314,5
Kattilahyötysuhde % Total efficiency	65	64

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

— Kattila on automaattiselta toiminnaltaan varma ja paloturvallinen, kun paalit ovat tasalaatuisia, paino, koko ja muoto, ja paalien syöttöväli on riittävän pitkä.

- Kattilassa on monipuolinen säätöjärjestelmä, josta kuitenkin puuttuu vedon säätömahdollisuus. Vedon tarve kasvaa oljen kosteuspitoisuuden kohotessa. Säätöjen hallitseminen vaatii käyttökokemusta, koska käyttöohjeet ovat tältä osalta puutteelliset. Kattilan alkuperäinen savukaasutermostaatti oli liian epätarkka.
- Kattilan tarvitsema lämmitys- ja hoitotyö oli erittäin vähäinen.
- Kattilan alaosassa olevien nuohoustuhkan poistoluukkujen pitäisi olla tiiviimmät.

TIIVISTELMÄ

Kotera 80 -olkikattilalla tehtiin varaavan lämmityksen kokeet 17,0 % kostealla ohran ja 19,0 % kostealla vehnän oljella. Hyötysuhde ohran olkea poltettaessa oli 61 % ja vehnän olkea poltettaessa 59 %. Lisäksi kattilalla suoritettiin ns. normaalin lämmityksen kokeet, jolloin hyötysuhde 21,2 % kostealla ohran oljella oli 64 %, ja 16,0 % kostealla vehnän oljella 65 %. Kokeet suoritettiin kattilan nimellisteholla.

Käyttöominaisuuksiltaan Kotera 80 -kattila on hyvä.

SAMMANFATTNING

Med Kotera 80-halmpannan utfördes accumulerande värmeprovning med kornhalm, fukthalt 17,0 %, och vetehalm, fukthalt 19,0 %. Verkningsgrader vid förbränning av kornhalm var 61 % och vetehalm 59 %. Dessutom utfördes med pannan provning vid sk. normal värmning med kornhalm, fukthalt 21,2 % och vetehalm, fukthalt 16,0 %. Verkningsgraden med kornhalm var 64 % och vetehalm 65 %.

Kotera 80-pannan är till sina bruksegenskaper god.

CONCLUSIONS

Kotera 80- furnace was tested with heat accumulator. The fuels were barley straw, moisture content 17,0 %, and wheat straw, moisture content 19,0 %. Total efficiencies were 61 % and 59 % respectively. In so-called normal heating tests the fuel were barley straw, moisture content 21,2 %, and wheat straw, moisture content 16,0 %, and the efficiencies were 64 % and 65 % respectively.

The functional performance of Kotera 80- furnace is good.

Vihti 25. 9. 1981

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

1. 8. 1981 jälkeen toimitettavat kattilat varustetaan:

- vedonsäätöpellillä
- tiiviimmällä ja helppokäyttöisemmällä tuhkaluukuilla
- tarkemmalla savukaasutermostaattilla
- uusituilla ja täydennetyillä käyttöohjeilla

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 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 = 1 000 000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1 000	mikro = μ = 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
tämligen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

1) The functional performinge 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 tutkimuslupaus tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupe julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

