



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

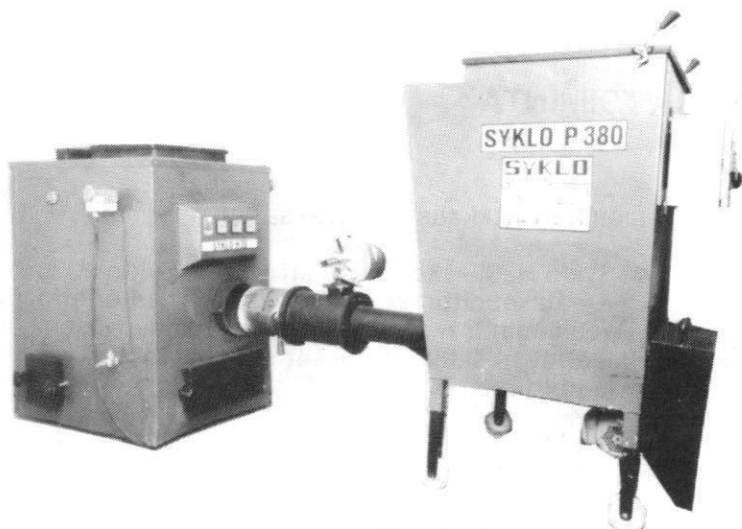
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1134

RYHMÄ 162

VUOSI 1984



SYKLO H20 — KATTILA JA SYKLO P380 — HAKEPOLTIN
SYKLO H20 — FURNACE AND SYKLO P380 — CHIP BURNER

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA: Satametalli Ky
Seppälä 29999 PORI

ENTRANT AND MANUFACTURER: —" —

HINTA 1.4. 1984:	Kattila ja poltin	11 600 mk
RETAIL PRICE	Furnace and burner	
	Poltin	6 500 mk
	Burner	
	Ohjauskeskus	1 200 mk
	Control unit	

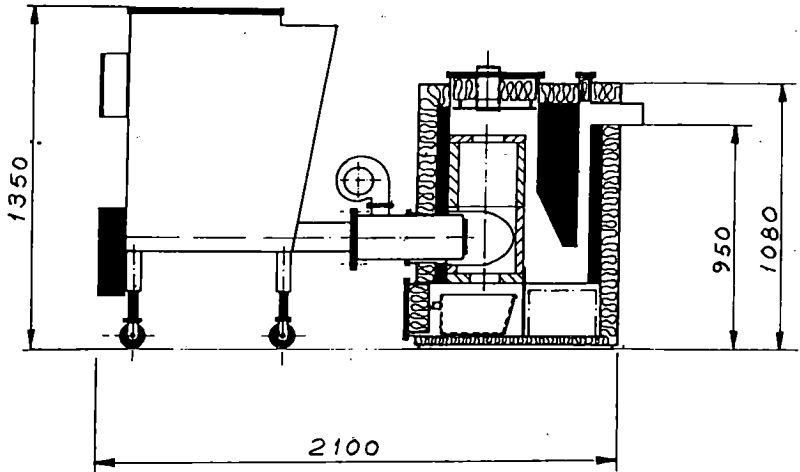
KOETUS

Kattila oli koetuksessa 1.6. — 14.6. 1983. Koetuksessa tehtiin suoran lämmityksen ja varaavan lämmityksen kokeet kattilan testausstandardin SFS 4800 mukaisesti. Kattilan käyttöominaisuudet arvosteltiin mutta kestävyyttä ja ominaisuuksia pitempiaikaisessa käytössä ei arvosteltu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Kattilan ja polttimen halkileikkaus on kuvassa 1.

Kattila	Syklo H20 — kattila on erityisesti Syklo P380 — hakepolttimeen liitettäväksi tarkoitettu vesilämmityskattila. Kattilaan voidaan asenta myös sähkövastukset sekä öljypoltin hakepolttimen tilalle.
Polttin	Syklo P380 — hakepolttimeen kuuluu teräs-rakenteinen kannellinen polttoainesäiliö, polttoaineen syöttölaitteet ja palamisilmahuollin sekä palamisilman esilämmitin. Kattilatermostaatti ohjaa polttimen käyntiä. Polttimen teho säädetään syöttöruuvin pyörimisnopeutta muuttamalla.
Polttoaineet, valmistajan suositus	Hake, palakoko 5...40 mm, vesipitoisuus 10 ...35 %. Hake ei saa sisältää yli 20 mm paksumia tai yli 50 mm pitkiä oksia tai tikkuja
Kattilan perusta	Kattila asennetaan suoraan lattiapinnalle. Polttin voidaan sijoittaa eri tasolle syöttölaitteen säädettävien jalkojen ansiosta. Polttimen edessä pitää olla vähintään 0,5 m vapaata tilaa, jotta polttin voidaan vetää ulos kattilasta huollon ja puhdistuksen ajaksi.



Kuva 1. Syklo H20-kattila ja Syklo P380-hakepoltin
Figure 1. Syklo H20-furnace and Syklo P380-chip burner

Savupiippu,
valmistajan
suositus

Pituus vähintään 4 m
 Pyöreän piipun halkaisija 120...160 mm

Kotimaista polttoainetta käyttävissä kattiloissa on käytettävä lämpöeristettyä savupiippua.

Arina

Kattilassa ei ole varsinaista arinaa. Palotilan muodostaa tulenkestävästä massasta valmistettu sykloni. Tuhka putoaa syklonin pohjalta laatikkoon.

Kattila
raaka-aineet

Sykloni Tulenkestävä massa 1300°C
 Tulipesä Teräs, Fe 37B, ainevahvuus 5 mm
 Vesivaippa Teräs, Fe 37B, ainevahvuus 4 mm

MITTOJA

Kattilan korkeus	1050 mm
Kattilan leveys	600 "
Kattilan syvyys	770 "
Polttoainesäiliön korkeus	1350 "
Polttoainesäiliön leveys	650 "
Polttoainesäiliön syvyys (sis. polttimeen)	1500 "
Polttoainesäiliön tilavuus	350 l
Täyttöaukko	650 mm x 540 mm
Savukanavan liitoskappaleen ulkomitta	120 mm x 120 mm
Savukanavan liitoskappaleen korkeus asennustasosta	950 mm
Paino, kattila + syötin	320 kg + 70 kg
Vesitilavuus	110 l
Suurin sallittu käyttöpaine	50 kPa
Suurin sallittu käyttölämpötila	100 °C

Vakiovarusteet Kattilaveden lämpömittari, kattilaveden painemittari, savukaasujen lämpömittari, puhdistusvälineet, asennus- ja käyttöohjekirja.

Lisävarusteet Polttimeen sähköohjauskeskus, polttimeen ohjauskiskot, sähköasennukset valmiina, kattilatermostaatti, sähkövastukset, öljypoltinluukku.

Koetuksessa olleen kattilan toimintalaitteet	Syöttölaitteen moottori Palamisilmapuhallin Termostaatti	SEver 0,25 kW Ziehl 108, 39 W Honeywell
---	--	---

ARVOSTELU

SUORAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta. Suorassa lämmityksessä kattila tuottaa lämpöä jatkuvasti ja kattilan teho säätyy lämmöntarpeen mukaan. Tehon pitää säätyä vähintään 10...100 % alueella. Kattilan pitäisi toimia myös täydellisellä 0-teholla.

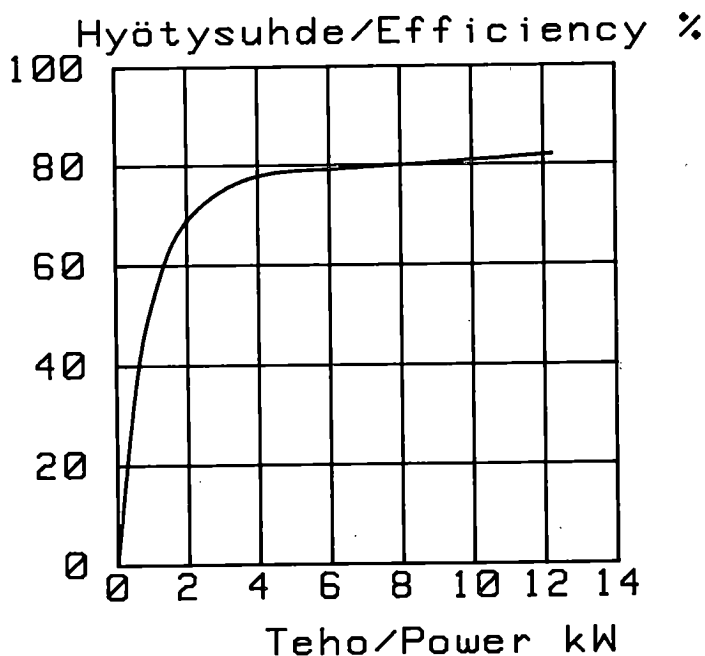
Koetulokset ovat taulukossa 1.

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

Polttoaine Fuel		Koivuhake Birch chip				
Vesipitoisuus..... Moisture content	%	33,0	34,9	34,1	32,6	31,4
Palakoko..... Fuel size	mm	20...40	20...40	20...40	20...40	20...40
Tilavuuspaino..... Specific weight	kg/m ³	240	240	240	240	240
Lämpöarvo..... Caloric value	MJ/kg	12,1	11,6	11,8	12,1	12,4
Teho..... Power	kW	12,3	5,5	2,5	0,7	0
Polttoaineen kulutus.... Fuel consumption	kg/h	4,48	2,16	1,06	0,48	0,24
Savupiipun veto..... Pressure in smoke flue	Pa	7	5	4	4	4
Savukaasujen lämpötila keskimäärin..... Temperature in smoke flue	°C	152	104	78	61	59
Kattilahyötysuhde..... Total efficiency	%	82	79	73	42	—
Teoreettinen paloaika ¹⁾ . Theoretical burning time ¹⁾ .						
Polttoaine poltetaan loppuun ²⁾ All fuel is burned		16 h	32 h	2,8 vrk	6,1 vrk	12,2 vrk

¹⁾ Laskettu tilavuusmitoista kokeen aikaisin polttoaineen kulutuksin.

²⁾ Polttoainetta jää säiliöön n. 60 l, jolloin polttoaine katsottu poltetuksi loppuun.



Kuva 2. Syklo H 20 -kattilan ja Syklo P 380 -hakepolttimen kokonaishyötysuhde.
Figure 2. The total efficiency of Syklo H 20 -furnace and Syklo P 380 -chip burner.

VARAAVAN LÄMMITYKSEN KOE

Polttoaineena käytettiin koivuhaketta. Varaavan lämmityksen kokeen alussa kattilaveden lämpötila on + 30°C ja kattila kytetään siten, että kattilaan palaava vesi on kokeen aikana + 70°C.

Kattilahyötysuhde on laskettu kokeessa kuluneesta polttoaineesta ja varajaan saadusta lämpömäärästä. Siten siinä on mukana myös kattilan lämpiämiseen kulunut polttoainemäärä. Varaajahäviötä ei ole otettu huomioon. Kattilalla tehtiin kaksi varaavan lämmityksen koetta, joista ensimmäinen kesti noin kuusi tuntia ja toinen noin kaksi tuntia.

Tulokset ovat taulukossa 2.

Tyhjäkäyntikoe kesti 24 tuntia. Paluupuolen venttiili oli suljettuna ja kiertovesipumppu pysäytettynä. Kokeen aikana kon-

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

Polttoaine Fuel		Koivuhake Birch chip	
Vesipitoisuus..... Moisture content	%	26,1	29,7
Palakoko..... Fuel size	mm	20...40	20...40
Tilavuuspaino..... Specific weight	kg/m ³	230	240
Lämpöarvo..... Caloric value	MJ/kg	13,6	12,8
Käytetty polttoainemäärä..... Total fuel consumption	kg	25,8	8,47
Kokeen kestoaika..... Test duration	h	6,07	2,03
Savukaasujen lämpötilä..... savusolassa..... Temperature in smoke flue	°C	171	183
Savupiipun veto..... Pressure in smoke flue	Pa	11	13
Teho..... Power	kW	13,5	12,2
Kattilasta varaajaveteen saatu energiamäärä..... Produced energy during test	kWh	70,4	17,8
Varaavan lämmityksen hyötysuhde..... Total efficiency	%	72	59

vektiopinnat nokeentuivat hiukan. Kokeen jälkeen kattilaa kuormitettaessa se toimi normaalisti ja noki paloi osittain pois. Laitteisto ei vaatinut hoitotyötä kokeen aikana.

Laitteiston aiheuttama melu mitattiin 1,5 m:n etäisyydellä säiliöstä. Melun voimakkuudeksi saatiin 50 dB(A).

KÄYTTÖOMINAISUUDET

Palaminen polttimessa ja lämmöntalteenottokyky kattilassa on hyvä.

Laitteiston tarvitsema lämmitys- ja hoitotyö on vähäistä.

Laitteiston säätäminen ja hoito on helppoa.

Laitteiston käyntiääni on hiljainen, 50 dB(A).

Poltin ja syöttölaite ei sovellu hakkeelle, joka sisältää suuria lastuja tai pitkiä tikkuja.

Syöttönopeus ja palamisilman määrä on säädettävä polttoaineen laadun vaihtuessa.

Kattilan asennus-, käyttö- ja huolto-ohjekirja on puutteellinen.

TIIVISTELMÄ

Syklo H20 -kattilalla ja Syklo P380 -hakepolttimella tehtiin suoran ja varaavan lämmityksen kokeet polttaen koivuhaketta. Suoran lämmityksen kuormitustehot olivat 12,3 kW, 5,5 kW, 2,5 kW ja 0,68 kW. Hyötysuhteet olivat vastaavasti 82 %, 79 %, 73 % ja 42 %.

Tyhjäkäyntikokeen jälkeen poltin toimi normaalisti.

Kuuden tunnin varaavan lämmityskokeen hyötysuhde oli 72 % ja kahden tunnin varaavan lämmityskokeen 59 %.

Kattila soveltuu 100...180 m² suuruisen asuinrakennuksen lämmittämiseen.

Syklo H20 -kattila ja Syklo P380 -hakepoltin on suorassa lämmityksessä erittäin hyvä ¹⁾ ja varaavassa lämmityksessä hyvä ¹⁾.

SAMMANFATTNING

Med Syklo H20 -pannan och Syklo P380 -flisbrännaren utfördes provningar vid direkt och ackumulerande värmning med björkflis. Belastningseffekterna vid direkt värmning var 12,3 kW, 5,5 kW, 2,5 kW och 0,68 kW. Motsvarande verkningsgrader var 82 %, 79 %, 73 % och 42 %.

Efter tomgångsproven fungerade brännaren normalt.

Verkningsgraden var 72 % vid sex timmars och 59 % vid två timmars ackumulerande provning.

Pannan är lämplig för uppvärmning av 100...180 m² bostäder.

Syklo H20 -pannan och Syklo P380 -brännaren är vid direkt värmning till sina bruksegenskaper mycket god ¹⁾ och god ¹⁾ vid ackumulerande värmning.

CONCLUSIONS

Syklo H20 -furnace and Syklo P380 -chip burner was tested in direct and accumulating heating with birch chip. The loading powers in direct heating were 12,3 kW, 5,5 kW, 2,5 kW and 0,68 kW. The total efficiencies were 82 %, 79 %, 73 % and 42 % respectively.

After the idle power test the burner functioned normally.

Total efficiency was 72 % in six hours accumulating test and 59 % in two hours accumulating test.

The furnace is suitable for heating of 100...180 m² living houses Syklo H20 -furnace and Syklo P380 -burner is very good ¹⁾ in direct heating and good ¹⁾ in heating with heat accumulator.

Vihti 7. 8. 1984

VALTION MAATALOUSHONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- 29. 8. 1983 lähtien kattilan suurin sallittu käyttöpaine on 150 kPa ja suurin sallittu käyttölämpötila 120 °C. Rs päätös N:o 9476-83.

KILPITÄN POLTTOAINELIEN PIIRIKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Sotametsäli Ky Pori
 Kattila: Syklo H20-kattila + Syklo P380-poltin
 Ilmoitettu teho: 0...14 kW

Kattilan paino: 320 kg
 Vesitilan koko: 120 dm³
 Testisavuhormin korkeus: 1000 cm

Valmistusnumero: 17
 RS-päätösnumero: -
 Testisavuhormin halkaisija: 250 mm

	Suora koe 100% Koiuhake	Suora koe 50% Koiuhake	Suora koe 20% Koiuhake	Suora koe 5% Koiuhake	Työskäynti- koe Koiuhake
1. Koemuoto	h:min kg	4:12 18,8	18:28 39,9	22:15 23,4	24:03 5,8
2. Testipolttoaine	mm kg/m ³	20...40 240	20...40 240	20...40 240	20...40 240
3. Kokeen kestoaika kokonaismuodossa/polttoaineen palamis aika	%	33,0	34,9	34,1	32,6
4. Kokeen aikana/palaimen aikana kulunut polttoainemäärä	MJ/kg	12,1	11,6	11,5	12,1
5. Testipolttoaineen pituus/palakoko (*)	OC	72/59	76/52	77/19	72/71
6. Testipolttoaineen kappalepaine/irtotilavuuspaino (*)	OC	79	83	82	80
7. Testipolttoaineen kosteus kokonaispainosta laetettuna (*)	Pa	152	104	78	61
8. Polttoaineen tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	ei mit./-7	ei mit./-7	ei mit./-5	ei mit./-4	ei mit./-4
9. Kattilasta lähtevän/kattilan palaavan veden lämpötila (*)	OC	12,3	5,5	2,5	-
10. Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	OC	82	79	73	42
11. Savukaasun poistolämpötila heti kattilan jälkeen	MI: kWh dm ³	-	-	-	-
12. Vastaava paine tulipesässä/savusolassa heti kattilan jälkeen	kW	0,180	0,079	0,040	0,016
13. Savukaasun lämpötila n. 1 m ennen savuhormin yläpäästä (*)	%	89	20	20	8
14. Kattilahuoneen/ulkoilman lämpötila (*)	min	50	19	31	110
15. Kattilan tehon palamisen aikana (*) (tarkkuus ± 2 prosenttiyksikköä)	min	-	-	-	-
16. Kattilan hyötysuhde (*) (tarkkuus ± 2 prosenttiyksikköä)	min	-	-	-	-
17. Kattilasta varausvetoon siirtyneen energiamäärä	min	-	-	-	-
18. Joka vastaa + 40°C lämpötilanmuutusta vesilämmitteessä	min	-	-	-	-
19. Kattilan spulattaiden (sähkö) tehontarve (*)	kg	0,180	0,079	0,040	0,016
20. Käynnistysvaihe on-off-tehonsäätöosassa käynnissä (*)	%	89	20	20	8
21. Käynnistysvaihtojen aikaväli (*)	min	50	19	31	110
22. Polttoaineliäyksen/muiden hoitokäyntien lukumäärä sytytyksen jälkeen	min	-	-	-	-
23. Polttoaineliäyksen/muun kattilanhoitokäynnin väli	min	-	-	-	-
24. Sytytyskäyntiin/muuhun käyntiin käytetty työaika (*)	min	-	-	-	-
25. Viimeinen polttoaineliäyksen/muu hoitokäynti kokeen alusta lukiin	min	-	-	-	-
26. Sytytyskäynnin aikana kattilan viety polttoainemäärä	kg	-	-	-	-
27. Polttoaineliäyksen aikana kattilasta viety polttoainemäärä	kg	-	-	-	-

(*) keeikiäriin

HUOMAUTUKSIA: 1) Viiretulen jakokellon asetus: Käynti 15s, tauko 6 min 30 s.
 Kärtökäynnin ehtiläisyys käyrtösytyksen keeikiäriä 6 cm.
 Vähiäntäön pituus sytytösuuvin keeikiäriä 29 cm.
 Palamisilmasuuhailinimän ilmaläppä aukki 9 mm.

Testaus on suoritettu standardin SFS 4800 mukaisesti. Osittainen laimainainen kielletty.
 Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos. Vihti 03400 PFA 1.

KIINTÄN POLTTOAIKKEEN PLEIKATTILAN TESTAUS

Kattilan valmistaja: Satametalli Ky Pori
 Kattila: Syklo H20-kattilla + Syklo P380-poltin
 Ilmoitettu teho: 0...14 kW

Kattilan paino: 320 kg
 Vesitilan koko: 120 dm³
 Testisavuhormin korkeus: 1000 cm

Valmistusnumero: 17
 RS-päätöksennumero: -
 Testisavuhormin halkaisija: 250 mm

	1000 cm		Varaava koe	
	Kolvhake	Kolvhake	Varaava koe	Kolvhake
1. Koemuoto				
2. Testipolttotoinne			6:04 25,8	2:01 8,47
3. Kokeen kestoaika kokonaissuudessaan/polttotoinne palamisajalta	h:min			
4. Kokeen aika/palamisen aikana kulunut polttoainemäärä	kg		20...40	20...40
5. Testipolttotoinneen pituus/palakoko (*)	mm		230	240
6. Testipolttotoinneen kappalepaino/irtotilavuuspaino (*)	kg/m ³			
7. Testipolttotoinneen kosteus kokonaispainosta laskettuna (*)	%		26,1	29,7
8. Polttotoinneen tehollinen lämpöarvo testauskosteudessa	MJ/kg		13,6	12,8
9. Kattilaveden korkein lämpötila kokeen aikana	OC		69/86	69/87
10. Kattilaveden korkein lämpötila kokeen jälkeen	OC		89	91
11. Savukaasun poistolämpötila heti kattilan jälkeen	OC		171	183
12. Vastaava paine tulipesässä/savuosolassa heti kattilan jälkeen	Pa		ei mit./-11	ei mit./-13
13. Savukaasun lämpötila n. 1 m ennen savuhormin yläpäästä (*)	OC		ei mitattu	ei mitattu
14. Kattilahuoneen/ulkokallan lämpötila (*)	OC		21/18	20/18
15. Kattilan teho palamisen aikana (*)	kW		13,5	12,2
16. Kattilan hyötysuhde (*) (tarkkuus ± 2 prosenttiyksikköä)	%		72	59
17. Kattilasta varaajaveteen siirtynyt energiamäärä	MJ/kWh		254	64
18. Joka vastaa + 40°C lämpötilanmuutusta vesimäärässä	dm ³		1541	389
19. Kattilan apulaattien (sähkö) tehontarve (*)	kW		0,203	0,203
20. Käynti-akselin on-off-tehosäätösisessä käynnissä (*)	%		100	100
21. Käynnistyskertojen aikaväli (*)	min		-	-
22. Polttoaineiliasyiden/muiden hoitokäyntien lukumäärä sytytyksen jälkeen	kpl		-	-
23. Polttoaineiliasyiden/muiden hoitokäyntien lukumäärä sytytyksen jälkeen	min		-	-
24. Sytytyskäyntiin/muuhun käyntiin käytetty työaika (*)	min		20/-	10/-
25. Viimeinen polttoaineiliasyiden/muiden hoitokäyntien kokeen alusta lukien	min		-	-
26. Sytytyskäynnin aikana kattilalla viety polttoainemäärä	kg		35	20
27. Polttoaineiliasyiden kattilalla viety polttoainemäärä (*)	kg		-	-
(*) keskimäärin				
HUOMAUTUKSIA: Kiertokangen etälisyys käyttöpöydän keskistä	6 cm			
Vääntöngon pituus säätöruuvien keskistä	29 cm			
Palamisilmavirtauksen linnalappu auki	13 mm			

Testaus on suoritettu standardin SFS 4800 mukaisesti. Ogittainen lainaaminen kielletty.
 Valtion maatalouskonsidein tutkimuslaitos. Vihti 03400 PPA 1.

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 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

VAKOLAn koetusselostuksissa ryhdytään käyttämään uutta arvosteluasteikkoa, kuuden arvosanan sijasta käytetään viittä. Kirjallisten arvosanojen lisäksi käytetään myös numeroasteikkoa.

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä — 5
 hyvä — 4
 tyydyttävä — 3
 välttävä — 2
 huono — 1

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god — 5
 god — 4
 nöjaktig — 3
 försvarlig — 2
 dålig — 1

1) The functional performance and durability ratings are:

very good — 5
 good — 4
 satisfactory — 3
 fair — 2
 poor — 1

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.