




VAKOLA

 **Rukilla**
00001 Helsinki 100

 **Helsinki 43 41 61**

 **Pitäjänmäki**

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1972

Koetusselostus

819

Test report

KASVIHUONEEN LÄMPÖTILAN SÄÄDIN KF,
malli AVS-26/ALG-3 ja

TUULETUSKONEISTO KF,
malli ALM-5, valmistusvuosi 1971

Koetuttaja: Oy Hortus Ab, Helsinki.
Entrant

Valmistaja: KF-tekniik, Tanska.
Manufacturer

Ilmoitettu hinta (1972-12-09): lämpötilan säädin 2 489 mk
tuuletuskoneisto 3 800 „

Rakenne ja toiminta

Lämpötilan säätimeen kuuluivat seuraavat osat:

— Lämmityksen säädin AVS-26, josta voitiin valita yölämpötila +2...32°C, päivälämpötila +2...32°C, lämmitysveden pienin lämpötila +5...32°C ja valoisuus 150...3 000 lux, milloin yö- ja päivä-lämpötila vaihtuu.

— Tuuletuksen säädin ALG-3, josta voitiin valita tuuletuksen alkaminen suhteellisen kosteuden 10...100 % mukaan,¹⁾ lämpötilan kohoaminen valoisuuden 0...10°C/30 000 lux mukaan sekä molemmille luokkuriveille erikseen (tyynen ja tuulen puoli) tuuletuslämpö-

¹⁾ Kosteuden tuntoelin ei ollut asennettuna.

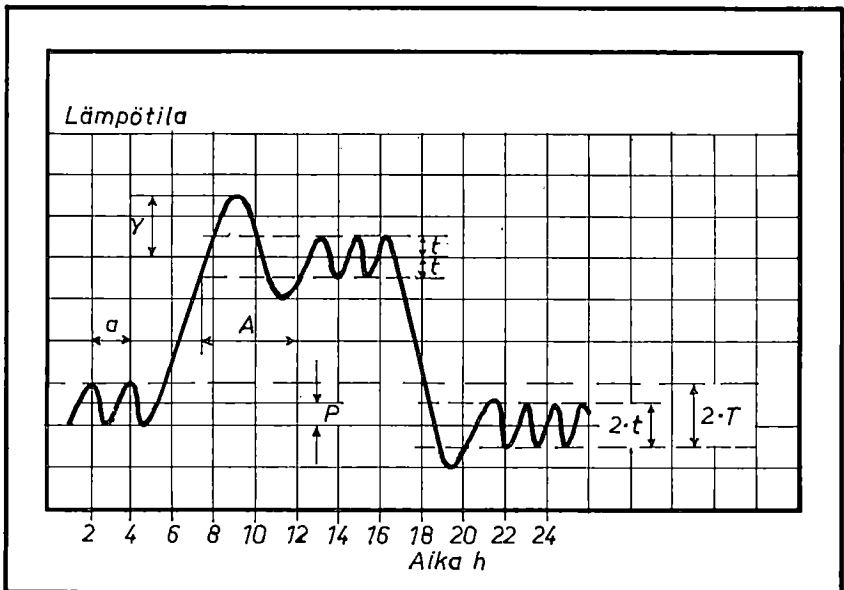
tila $+5 \dots 35^{\circ}\text{C}$, luukkujen suurin avautuma $0 \dots 10$, pienin avautuma $0 \dots 10$ ja luukkujen toiminta: avaa — sulkee — seis — automaattinen.

- Huoneen lämpötilan tuntoelin.
- Valoisuuden tuntoelin, 1 kpl.
- Veden lämpötilan tuntoelin.
- Muuntaja 220/24 V, Me-Ra SM2.

Tuuletuskoneistoon kuuluivat 2 sähkökäyttöistä hammaspyörävaihdetta ALM-5 ja relekotelot AMS-1 ja AMS-2. Moottorien nimellisteho oli $0,25 \text{ kW}$. Relekoteloissa olivat seuraavat käyttöasennot: avaa — sulkee — seis — automaattinen. Tuuletusluukkujen avaustangot eivät olleet saman koetuttajan toimittamia.

Koetus

Koetus suoritettiin 1971-08-05...1972-10-16 Ylimarkussa. Laitteet olivat kasvihuoneen osastossa, jonka suuruus oli 480 m^2 . Räystäs-



Kuva 1. Kasvihuoneen lämpötilan muuttuminen yhden vuorokauden aikana. Lämpötilan säätimen ominaisuudet.

korkeus oli 2,75 m ja katon kaltevuus 27°. Kiertovesipumpun koko oli 230 l/min., 2,1 mvp. Kolmitieventtiili oli Tour Agenturer VTR-FNS65 ja toimimooottori EKR-14. Tuuletuskoneistojen ohjaamien kattoluukkujen leveys oli 120 cm. Sivuseinillä olivat käsikäyttöiset 90 cm leveät luukat. Lämpötilan tuntoelin ja piirturi oli sijoitettu huoneen keskelle, kasvuston korkeudelle, tuuletettuun alumiinikoteloon.

Lämpötilan säätimen mitatut toiminta-arvot ovat 10 päivän keskiarvoina kuvassa 2 ja kuukauden keskiarvoina taulukossa 1.

Taulukko 1. Lämpötilan säätimen tarkkuus kuukausittain

Vuosi ja kuukausi	Lämmityksen säätö					Tuuletuksen säätö			
	t	pv	p	pv	T	K	pv	H	pv
1971									
8	0,43	22	0,39	15	0,82	0,37	21	0,54	21
9	0,39	23	0,55	21	0,94	0,43	17	0,65	17
10	0,37	16	0,20	10	0,57	0,33	6	0,43	6
1972									
3	0,65	26	0,21	21	0,86	0,75	6	0,79	6
4	0,56	29	0,17	27	0,83	0,66	11	0,98	11
5	0,34	31	0,34	27	0,61	0,52	23	0,56	23
6	0,30	23	0,25	22	0,55	0,40	12	0,63	12
7	0,48	16	0,48	13	0,96	0,65	5	0,85	5
8	0,49	31	0,67	30	1,16	0,33	6	0,75	6
9	0,36	31	0,30	27	0,66	—	—	—	—
10	0,29	15	0,17	11	0,46	—	—	—	—

t = lämpötilan vaihtelualueen laajuus \pm °C, kuva 1

pv = havaintopäivien lukumäärä

p = pysyvä poikkeama, \pm °C

T = t + p = tarkkuus, \pm °C

K = lämpötilan vaihtelualueen keskimääräinen laajuus, \pm °C

H = ” ” ” ” suurin laajuus, \pm °C

Taulukko 2. Tuuletuskoneiston toiminta-arvoja

Kattoluukkujen suurin avautumiskulma	44 °
luukun reunan suurin etäisyys aukon reunasta	79 cm
avautumisaika	5 min 48 s
sulkeutumisaika	5 ” 48 ”
avautumisnopeus	7,6 °/min
sulkeutumisnopeus	7,6 ”
säätimen ”miettimisaika” ennen luukkujen avautumista	0 min
” ” ” ” ” ” sulkeutumista	0 ”

Arvostelu

Lämpötilan säätimen mitatut toiminta-arvot ovat koko vuoden keskiarvoina taulukossa 3.

Taulukko 3. Lämpötilan säätimen ominaisuudet, koko vuoden keskiarvot

Lämmityksen säädin

Lämpötilan vaihtelualueen laajuus = t	0,43 ± °C
Pysyvä poikkeama = p	0,36 „
Tarkkuus = T = + p	0,79 „
Ylitys	0,47 °C
Asettumisaika	11 min
Asetusarvon ja huoneen lämpötilan erotus	0,5 ± °C

Tuuletuksen säädin

Lämpötilan vaihtelualueen keskimääräinen laajuus = K	0,48 ± °C
„ „ suurin laajuus = H	0,59 „
Asetusarvon ja huoneen lämpötilan erotus	0,8 „

Ylitys on se lämpötilan heilahduksen suuruus, joka syntyy häiriön tai asetusarvon muutoksen jälkeen, ennenkuin lämpötila on asettunut vakioksi ($\pm 0,43^\circ\text{C}$), kuva 1.

Asettumisaika on se aika, jolloin em. heilahdukset ulottuvat vaihtelualueen $\pm t$ ulkopuolelle.

L ä m m i t y k s e n s ä ä d i n ¹⁾

Säädin toimi häiriöttä (10/10).

Asetusarvo vastasi melko hyvin huoneen lämpötilaa. Eroa oli $0,5^\circ\text{C}$ (8/10).

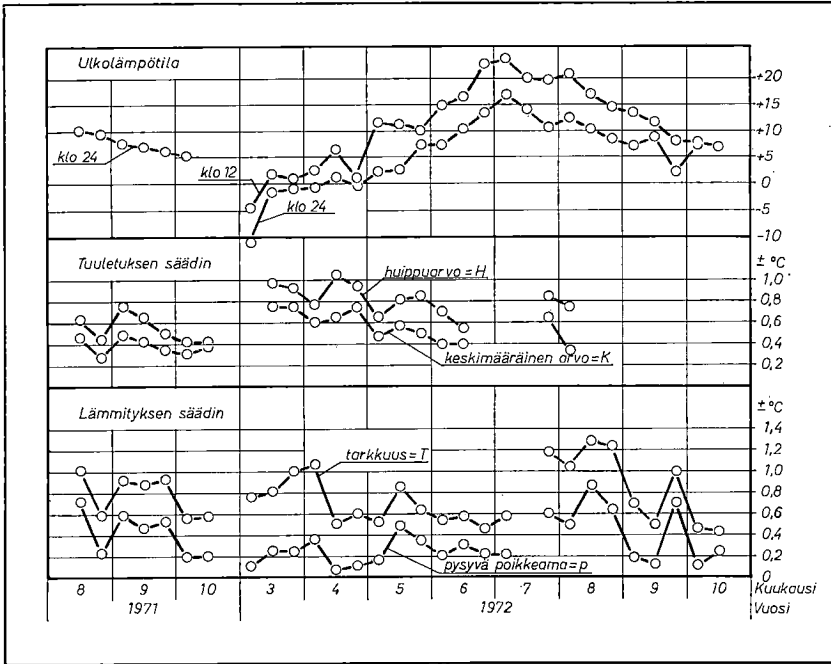
Tarkkuus oli tyydyttävä $\pm 0,79^\circ\text{C}$. Pysyvä poikkeama, $0,36^\circ\text{C}$ oli suurehko (16/30).

Lämpötilan alenemisnopeus ylitti vain 18 päivänä 164 havaintopäivästä $3^\circ\text{C}/\text{h}$ (8/10).

Lämpötilan ylitys ja asettumisaika olivat pienet, $0,47^\circ\text{C}$ ja 11 min (7/10).

Läite on melko monipuolinen (8/10).

¹⁾ Suluissa on ilmoitettu ko. käyttöominaisuuksista annetut pisteet, joiden perusteella kokonaisarvosana on laskettu. Kauttaviivan alla oleva luku ilmoittaa suurimman mahdollisen pistemäärän.



Kuva 2. Ulkolämpötila klo 12 ja 24 sekä lämpötilan säätimen tarkkuus kuukausittain.

Säädin on helpokäyttöinen. Käyttöohje saisi kuitenkin olla (9/10). Huollon suhteen ei ilmennyt moittimista (8/10). Lämmityksen säätimen *käyttöominaisuuksia* voidaan pitää hyvinä.²⁾

Tuuletuksen säädin

Säädin toimi häiriöttä (9/10).

Asetusarvon ja huoneen lämpötilan ero oli keskimäärin $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$ (7/10).

Lämpötilan vaihtelualueen laajuuden keskimääräinen arvo oli $\pm 0,48^{\circ}\text{C}$ ja suurin arvo $\pm 0,59^{\circ}\text{C}$ (22/30).

²⁾ Arvostelussa on käytetty seuraavia arvosanoja: erittäin hyvä, hyvä, tyydyttävä, huono ja hyvin huono.

Asettumisaika oli pieni, eikä lämpötilan heilahteluja juuri ollut (9/10).

Lämpötilan alenemisnopeus ylitti harvoin 3°/h (8/10).

Säädin on monipuolinen (9/10).

Säädin on helppokäyttöinen, käyttöohje saisi kuitenkin olla (9/10).

Huollon suhteen ei ilmennyt moittimista (8/10).

Tuuletuksen säädintä voidaan pitää *käyttöominaisuuksiltaan* erittäin hyvänä.

Tuuletuskoneisto

Tuuletuskoneisto toimi koetuksen aikana hyvin (10/10).

Avaustangot ovat hieman liian lyhyet, jotta luukkujen koko teho voitaisiin käyttää hyväksi.³⁾

Avautumis- ja sulkeutumisnopeudet ovat pienenslaiset.

Luukkujen avautuman ylä- ja alarajan säätö oli helppoa (10/10).

Käyttö- ja huolto-ohjetta ei ollut.

Tuuletuskoneiston *käyttöominaisuuksia* voidaan pitää erittäin hyvinä.

³⁾ Koska avaustangot olivat toisen valmistajan tuotteita, ei kaikista ominaisuuksista ole annettu pisteitä.

Helsinki 1972-11-29.

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Siemenliike Hortus Oy:n ilmoituksen mukaan:

1. AVS-26/ALG-3-lämpötilan säätimiä on myyty Suomessa 1972-12-09 mennessä 45. ALM-5-tuuletuskoneistoja on myyty 120.
2. Laitteilla on määräaehdoin 1 vuoden takuu.
3. Laitteita huoltaa 2 matka-asentajaa, joiden sijoituspaikat ovat Närpiö ja Turku.
4. Lämpötilan säätimen mukana on suomenkielinen käyttöohje.
5. Ilman kosteuden tuntoelin RFF-1 (945 mk) ja tuulen suunnan tuntoelin VDI-2 (623 mk) ovat saatavana lisävarusteina.

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

Helsinki 1973. Valtion painatuskeskus