






VAKOLA

 Rukkila  
00001 Helsinki 100  
 Helsinki 53 41 61  
 Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1974

## Koetusselostus

872

*Test report*

### KASVIHUONEEN LÄMPÖTILAN SÄÄDIN DGT

malli Lumix PIDL Combi, tyyppi LE-WL  
valmistusvuosi 1972

*DGT-temperature controller for the greenhouse,  
model Lumix PIDL Combi, type LE-WL  
year of manufacture 1972*

Koetuttaja: Suomen Kasvihuonerakenne Oy, Helsinki.  
*Entrant*

Valmistaja: Dansk Gartneri Teknik, Brøndby-strand, Tanska.  
*Manufacturer*

Ilmoitettu hinta (1974-02-11): 3 820 mk.

### Rakenne ja toiminta

Lämpötilan säätimestä, jonka valmistusnumero on 167, voitiin valita seuraavat toiminnot:

- yölämpötila, 0 ... 30°C
- lämpötilan kohoaminen valoisuuden mukaan, 0 ... 10°C/20 000 lux
- lämmitys — lämmitys ja tuuletus
- lämmityksen ja tuuletuksen ero, 0 ... 10°C
- suojanpuoleinen luukkurivi (aukeaa ennen toista riviä ja sulkeutuu viimeiseksi)

Säätimessä oli lämpömittari, 0 ... 32°C, ja valoisuusmittari 0 ... 30 000 lux.

Kytinkotelosta LE 3 Rd voitiin valita luukkujen toiminta: avaa — sulkee — seis — automaattinen.

**Ryhmä 210**

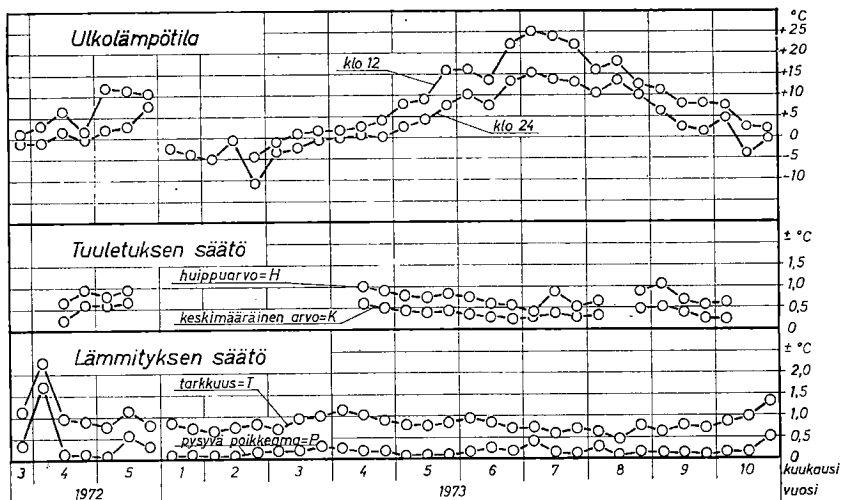
8841/74/1

Säätimeen kuuluivat lisäksi veden ja huoneen lämpötilan sekä valoisuuden tuntoelimet.

Tuuletuskoneisto (2 PK) ja avaushammastangot olivat Oy Puutarhavarusteen toimittamia.

## Koetus

Koetus suoritettiin 1972-03-23 ... 1973-10-29 Ylimarkussa. Kokeituksen aikana ilmeni, että tuuletuskoneisto 2 PK toimii mm. rajakytkimien toiminnasta johtuen eri tavalla kuin DGT:n oma koneisto. Sen vuoksi mittauksia suoritettiin 1973-01-19 ... 12-27 myös Helsingin kaupungin kasvihuoneessa, jossa tuuletuskoneisto oli DGT:n valmistama. Helsingissä olevan kasvihuoneen tiedot ja mittaustulokset on seuraavassa esitetty suluissa, ellei siitä erikseen mainita. Kasvihuoneen osaston pinta-ala oli 480 m<sup>2</sup> (215 m<sup>2</sup>). Räystäskorkeus oli 2,75 m (2,9 m) ja katon kaltevuus 27°. Kiertovesipumpun koko oli 200 l/min, 2,4 m vp (10 ... 110 l/min, 4,6 ... 0,2 m vp). Kolmitieventtiili oli Satchwell MZ (DGT ND 16—40) ja toimimoottori Satchwell Z KM (DGT V). Tuuletuskoneiston 2 PK (DGT Lg 3) ohjaamien kattoluukkujen leveys oli 120 cm (112 cm). Helsingin kasvihuoneessa oli lisäksi luukkujen ylä- ja alarajan säätölaite LEB 1d, jolla voitiin muuttaa avautuman ylä- ja alarajaa 0 ... 100 %. Sivuseinillä olivat



Piirros 1. Ulkolämpötila klo 12 ja 24 sekä lämpötilan säätimen tarkkuus 10 päivän keskiarvoina.

käikäyttöiset 90 cm (100 ja 125 cm) leveät luukut. Lämpötilan tuntoelimet ja piirturit olivat sijoitetut tuuletettuihin alumiinikoteloihin. Piirturi oli mekaaninen Adolf Thies & Co (Wilh. Lambrecht KG). Tarkistusmittauksia tehtiin yhteensä n. 3 kuukauden aikana Honeywell-potentiometripiirturilla.

Lämpötilan säätimen mitatut toiminta-arvot ovat 10 päivän keskiarvoina piirroksessa 1 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 |
| 1972              |                   |    |      |    |      |                   |    |      |    |
| 3 .....           | 0,77              | 8  | 0,35 | 6  | 1,1  |                   |    |      |    |
| 4 .....           | 0,66              | 30 | 0,64 | 24 | 1,3  | 0,45              | 7  | 0,82 | 7  |
| 5 .....           | 0,59              | 31 | 0,32 | 25 | 0,91 | 0,62              | 14 | 0,87 | 14 |
| 1973              |                   |    |      |    |      |                   |    |      |    |
| 1 .....           | 0,70              | 24 | 0,10 | 14 | 0,80 |                   |    |      |    |
| 2 .....           | 0,62              | 25 | 0,11 | 19 | 0,73 |                   |    |      |    |
| 3 .....           | 0,66              | 22 | 0,23 | 14 | 0,89 |                   |    |      |    |
| 4 .....           | 0,86              | 12 | 0,20 | 8  | 1,06 | 0,56              | 6  | 0,94 | 6  |
| 5 .....           | 0,73              | 30 | 0,08 | 26 | 0,81 | 0,42              | 17 | 0,82 | 17 |
| 6 .....           | 0,63              | 26 | 0,20 | 23 | 0,83 | 0,56              | 18 | 0,61 | 18 |
| 7 .....           | 0,46              | 19 | 0,21 | 15 | 0,67 | 0,31              | 20 | 0,54 | 20 |
| 8 .....           | 0,45              | 20 | 0,17 | 17 | 0,62 | 0,40              | 15 | 0,78 | 15 |
| 9 .....           | 0,59              | 27 | 0,10 | 22 | 0,69 | 0,40              | 20 | 0,78 | 20 |
| 10 .....          | 0,80              | 21 | 0,17 | 18 | 0,97 | 0,22              | 7  | 0,52 | 7  |

- t = lämpötilan vaihtelalueen laajuus,  $\pm$  °C  
 pv = havaintopäivien lukumäärä  
 p = pysyvä poikkeama,  $\pm$  °C  
 T = t + p = tarkkuus,  $\pm$  °C  
 K = lämpötilan vaihtelalueen keskimääräinen laajuus,  $\pm$  °C  
 H = „ „ „ suurin „ „ „  $\pm$  °C

Taulukko 2. Tuuletuksineiston toiminta-arvoja

|                                                                |                         |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Kattoluukkujen suurin avautumiskulma .....                     | 30 (48) °               |
| auki olevan luukun reunan suurin etäisyys aukon reunasta ..... | 61 (92) cm              |
| avautumisaika .....                                            | 6 min 17 s (2 min 49 s) |
| sulkeutumisaika .....                                          | 6 min 16 s (2 min 49 s) |
| avautumisnopeus .....                                          | 4,7 (17) °/min          |
| sulkeutumisnopeus .....                                        | 4,8 (17) „              |
| säätimen miettimisaika ennen luukkujen avautumista .....       | 1 min 51 s (1 s)        |
| säätimen miettimisaika ennen luukkujen sulkeutumista .....     | 0 min 0 s (1 s)         |

## Arvostelu

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

Helsingissä olevan säätimen mittaustulokset on seuraavassa esitetty suluissa.

Taulukko 3. Lämpötilan säätimen ominaisuudet, koko vuoden keskiarvot

|                                                      |                  |
|------------------------------------------------------|------------------|
| Lämmityksen säädin                                   |                  |
| Lämpötilan vaihtelualueen laajuus = t                | 0,64 (0,76) ± °C |
| Pysyvä poikkeama = p                                 | 0,22 (0,21) „    |
| Tarkkuus = T = t + p                                 | 0,86 (0,97) „    |
| Ylitys                                               | 0,12 (0,02) °C   |
| Asettumisaika                                        | 13 ( 4) min      |
| Asetusarvon ja huoneen lämpötilan erotus             | 0,51 (0,46) ± °C |
| Tuuletuksen säädin                                   |                  |
| Lämpötilan vaihtelualueen keskimääräinen laajuus = K | 0,44 (0,46) ± °C |
| Lämpötilan vaihtelualueen suurin laajuus = H         | 0,73 (0,56) „    |
| Asetusarvon ja huoneen lämpötilan erotus             | 0,58 (0,30) „    |

Ylitys on se lämpötilan heilahduksen suuruus, joka syntyy häiriön tai asetuseron muutoksen jälkeen ennenkuin lämpötila on asettunut vakioksi.

Asettumisaika on se aika, jolloin heilahdukset ulottuvat vaihtelualueen ± t ulkopuolelle.

## L ä m m i t y k s e n s ä ä d i n

Säädintä viritettiin 1972-04-12 tarkkuuden parantamiseksi. Valoisuussmittarin näyttämä ja valoisuuden vaikutuksesta tapahtuva lämpötilan kohoaminen pienivät vähitellen koetuksen aikana niin, että ne olivat koetuksen lopussa n. 5 (70) % oikeasta arvosta. Pistearvo 6/10.<sup>1)</sup>

Asetusarvo vastasi melko hyvin huoneen lämpötilaa — em. valoisuuden vaikutuksesta johtuvaa lämpötilan kohoamista huomioon otamatta — eroa oli keskimäärin 0,51 (0,46) ± °C. Pistearvo 8/10.

Tarkkuus oli tyydyttävä, 0,86 (0,97) ± °C. Pysyvä poikkeama oli pienehkö 0,22 (0,21) ± °C. Pistearvo 14/30.

<sup>1)</sup> Kyseisistä käyttöominaisuuksista annetut pisteet, joiden perusteella kokonaisarvosana <sup>2)</sup> on laskettu. Kauttaviivan alla oleva luku ilmoittaa suurimman mahdollisen pistemäärän.

Lämpötilan alenemisnopeus ylitti 63 (10) päivänä 166 (172) havaintopäivästä 2°/h. Pistearvo 8/10.

Lämpötilan ylitys ja asettumisaika olivat hyvin pienet. Pistearvo 9/10.

Säädin on kohtalaisen monipuolinen. Pistearvo 8/10.

Säädin on kohtalaisen helppokäyttöinen. Käyttöohje on hyvä. Pistearvo 9/10.

Huollon todettiin toimivan. Pistearvo 8/10.

Lämmityksen säätimen käyttöominaisuuksia voidaan pitää hyvinä.<sup>2)</sup>

### Tuuletuksen säädin

Kytkekoteloja korjattiin 1973-06-27. Valoisuuden vaikutus heikkeni, kuten edellä lämmityksen säätimen arvostelussa on mainittu. Pistearvo 6/10.

Asetusarvon ja huoneen lämpötilan ero oli keskimäärin 0,58 (0,30) ±°C, em valoisuuden vaikutuksen aiheuttamaa virhettä huomioon ottamatta. Pistearvo 8/10.

Lämpötilan vaihtelualueen laajuuden keskimääräinen arvo K oli ±0,44 (0,46)°C ja suurin arvo H ±0,73 (0,56)°C. Tuuletuskoneistojen erilaisuudesta johtuvan eron selvittämiseksi laskettiin niiden 49 päivän keskiarvot, jolloin ulkolämpötila oli sama sekä Ylimarkussa että Helsingissä ja arvioitiin sattuman vaikutuksesta johtuva keskiarvojen erotus. Tällöin osoittautui, ettei K-arvoilla ole eroa, mutta H-arvojen ero on merkitsevä. Täten DGT-tuuletuskoneisto osoittautui säätimelle paremmin sopivaksi kuin 2 PK-koneisto. Pistearvo DGT-koneistolla varustettuna 22/30.

Asettumisaika oli hyvin pieni, eikä heilahteluja juuri ollut. Pistearvo 9/10.

Lämpötilan alenemisnopeus ylitti harvoin 2°/h. Pistearvo 8/10.

Säädin on kohtalaisen monipuolinen. Pistearvo 8/10.

Säädin on kohtalaisen helppokäyttöinen. Käyttöohje on hyvä. Pistearvo 9/10.

Huollon todettiin toimivan. Pistearvo 8/10.

Tuuletuksen säädintä voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä.

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

Helsinki 1974-02-26

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Suomen Kasvihuonerakenne Oy:n ilmoituksen mukaan:

1. DGT-lämpötilan säätimiä myy myös Oy Hortus Ab.
2. Säätimeen on koetuksen aikana tehty seuraavat muutokset.
  - Lämpötilan kohoaminen valoisuuden mukaan 0...20°C.
  - Lämpötilan kohoamiseen vaikuttava valoisuus voidaan valita, joko 30 000 lux tai 15 000 lux.
3. Saatavana on säätimen rinnakkaismalli, josta voidaan valita veden minimilämpötila. Tämän tyyppin LC 20 W Mi hinta on 3992 mk.
4. Laitteilla on määräehdoin 1 vuoden takuu.
5. Huoltopisteet ovat Helsingissä, Jyväskylässä, Närpiössä, Tampereella ja Turussa.

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