

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2206

H.A.M. Boerrigter en H. Harkema

THERMISCHE BESCHERMING VAN ENKELE VER-
PAKKINGSMETHODES VOOR ANTHURIUM ANDREANUM
TIJDENS GEKOELD TRANSPORT

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 10.4

1. INLEIDING

De minimale temperatuur waarbij Anthurium andreanum mag worden vervoerd of opgeslagen is 13-15°C, afhankelijk van de soort.

Beneden deze temperatuur kan (blauw) verkleuring optreden.

Tijdens gekoeld transport van snijbloemen is het zeer wel mogelijk dat Anthuriums op een te lage temperatuur worden gebracht waardoor genoemd kwaliteitsverlies kan optreden.

De handel verpakt Anthuriumdozen in AA-dozen voorzien van isolerend materiaal zoals kranten, houtwol e.d.

Door deze verpakkingsmethode tracht men afkoeling tijdens gekoeld transport zoveel mogelijk te vertragen.

2. DOEL VAN DE PROEF

In deze proef wordt nagegaan in hoeverre de afkoelsnelheid van de lucht in Anthuriumdozen vertraagd wordt als deze in AA-dozen worden verpakt.

Eveneens wordt de afkoelsnelheid bepaald van Anthuriumdozen, verpakt in AA-dozen die voorzien zijn van extra isolatiemateriaal.

In tabel 1 staan de verschillende behandelingen beschreven. Iedere behandeling bestaat uit 4 dozen à 10 Anthuriums.

Tabel 1. Behandelingen afkoelsnelheid Anthuriumdozen

behandeling	verpakkingsmethode
1	geen omverpakking
2	in AA-doos zonder verdere isolatie
3	in AA-doos met kranten
4	in AA-doos met polystyreen ("chips")
5	in AA-doos met polystyreen (platen)

3. UITVOERING

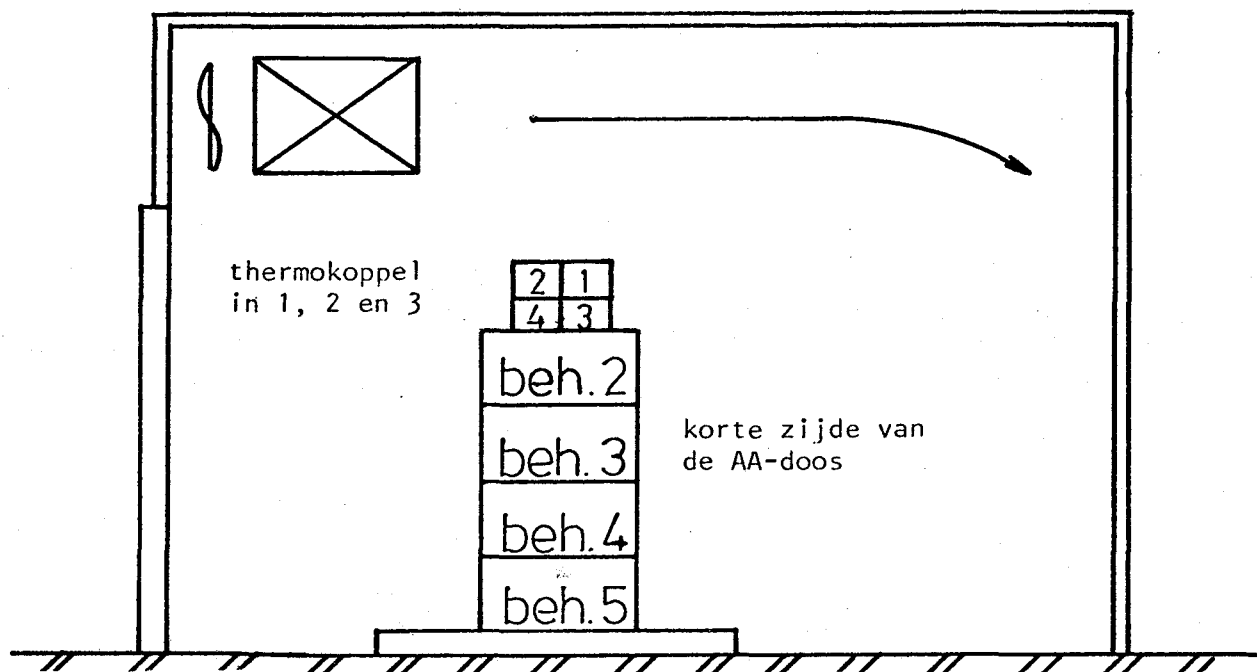
Het produkt wordt bij aankomst bij 20°C gezet.

Bij deze temperatuur worden de dozen volgens tabel 1 gereed gemaakt, en wel als volgt:

In iedere AA-doos passen 4 Anthuriumdozen; in 3 van deze doosjes wordt een temperatuurvoeler geplaatst. De overblijvende ruimte wordt al of niet

met isolatiemateriaal opgevuld.

Totaal worden er 20 temperatuurvoelers geplaatst: 5 in de koelcel voor de gemiddelde luchttemperatuur en 15 in de verschillende Anthuriumdozen. De dozen worden vervolgens dwars op de luchtrichting in een koelcel gezet om transportomstandigheden te simuleren (figuur 1).



Figuur 1. Situatieschets

Met behulp van een Fluke-datalogger worden vervolgens om de tien minuten de temperaturen van 20 thermokoppels geregistreerd en op ponsband vastgelegd, zodat de meetgegevens direct per computer verwerkt kunnen worden. Na een afkoelperiode van 5 uur worden de dozen weer naar 20°C gebracht en wordt het vaasleven van deze Anthuriums geobserveerd. Per behandeling worden 20 bloemen (steekproefsgewijs bemonsterd) op de vaas gezet; 8 bloemen ter controle vooraf en 12 bloemen na de afkoelproef.

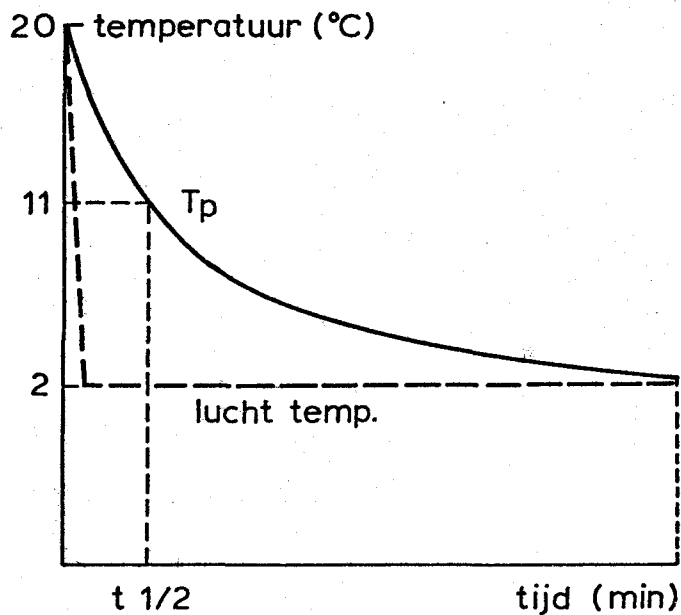
4. RESULTATEN

4.1. Het afkoelgedrag

Omdat de begintemperatuur niet helemaal gelijk is bij iedere behandeling en de luchttemperatuur een zeer grote spreiding heeft is het handzaam om met behulp van een getalswaarde de afkoelgrafieken te karakteriseren.

Deze waarde wordt halfkoeltijd genoemd.

De halfkoeltijd is de tijd (aantal minuten) waarin de helft van het temperatuurverschil tussen produkt en koellucht is doorlopen. Deze halfkoeltijd is af te lezen in de afkoelgrafiek (figuur 3).



$t_{1/2}$ = halfkoeltijd

T_p = temperatuur van het produkt

Figuur 2. Exponentieel koelproces

De totale afkoeltijd is ongeveer 5 maal de halfkoeltijd ($t_{1/2}$) bij exponentiële koeling.

Ook in deze proef kan de afkoeling exponentieel worden genoemd.

Met behulp van een speciaal voor dit doel geschreven rekenprogramma (lit. 1) zijn met behulp van de computer per thermokoppel en per doos de halfkoeltijden berekend en vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Halfkoeltijden van Anthuriumdozen

beschrijving behandelingen	afkoelsnelheid: $t(\frac{1}{2})$ in minuten	
	$t\frac{1}{2}$ per thermokoppel	$t\frac{1}{2}$ gemiddeld doos
Beh. 1: geen omverpakking	T1 = 55 T2 = 50 T3 = 130	$t\frac{1}{2}$ gem. = 73
Beh. 2: in AA-doos zonder isolatie	T4 = 219 T5 = 220 T6 = 288	$t\frac{1}{2}$ gem. = 238
Beh. 3: in AA-doos met kranten opgevuld	T7 = 440 T8 = 471 T9 = 483	$t\frac{1}{2}$ gem. = 468
Beh. 4: in AA-doos met polystyreen chips	T10 = 494 T11 = 487 T12 = 404	$t\frac{1}{2}$ gem. = 465
Beh. 5: in AA-doos met polystyreen platen	T13 = 364 T14 = 359 T15 = 337	$t\frac{1}{2}$ gem. = 351

In figuur 4 t/m 9 (bijlage) staan de afkoelgrafieken grafisch weergegeven. Figuur 4 t/m 8 geven steeds de afkoelkrommen per temperatuurvoeler van de afzonderlijke behandelingen.

Figuur 9 is de afkoelgrafiek van alle toegepaste behandelingen waarbij de gemiddelde temperatuur van de voorgaande grafieken is weergegeven.

4.2. Vaasleven en blauwverkleuring

Na de afkoelproef bleek in geen enkele behandeling blauwverkleuring te zijn opgetreden.

Ook na langere tijd uitbloeien op de vaas konden geen verschijnselen in deze richting worden waargenomen.

Vermoedelijk is blauwverkleuring een temperatuur-tijdeffect.

In deze proef is de voor blauwverkleuring vereiste temperatuursom kennelijk niet overschreden.

Van de uitbloei kan verder worden vermeld dat na 3 weken alle bloemen nog in

goede conditie verkeerden.

Er is geen verschil in kwaliteit; ook niet ten opzichte van de bloemen die niet in de afkoelproef zijn meegegaan maar vooraf op de vaas geplaatst zijn.

Na ca. 4 weken zijn de bloemen verwijderd. De bloemen verkeerden toen nog in een acceptabele toestand.

5. Bespreking van de resultaten

Bij de onverpakte dozen (beh. 2) duurt het ca. 5 uur, 4 maal de halfkoeltijd, eer de produkttemperatuur even hoog is als de luchttemperatuur. De AA-doos zonder toevoeging biedt een redelijke thermische bescherming ten opzichte van onverpakt, (tabel 3). De halfkoeltijden zijn respectievelijk 238 min. en 73 min.

Dat betekent dat tijdens transport het ca. 16 uur duurt voordat het produkt de luchttemperatuur heeft aangenomen. Deze afkoeltijd is onafhankelijk van de begintemperatuur van het produkt en het temperatuurverschil. Het tijdstip waarop de produkttemperatuur de 15^o-grens overschrijdt is wel afhankelijk van de begintemperatuur van het produkt en de luchttemperatuur.

Deze tijd varieert tussen 50 en 180 min.

Tabel 2, in feite een samenvatting van figuur 4 t/m 9, geeft duidelijk aan dat er een belangrijk effect uitgaat van het verpakken in AA-dozen waarbij de loze ruimte wordt opgevuld met isolerend materiaal.

Het is opvallend dat verpakken met kranten een betere thermische bescherming biedt dan verpakken met polystyreenplaten rondom.

Deze platen zijn 6 cm dik aan de kopse kant en 2 cm aan de lange zijden (opzij, boven en onder).

Deze verpakking met platen is qua handling het meest te prefereren van alle behandelingen.

Met voorgevormde platen kunnen Anthuriumdozen sneller verpakt worden dan verpakken met kranten. Ook het extra gewicht blijft tot een minimum beperkt nl.: 873 gr aan isolerend materiaal (polystyreen) terwijl de kranten in dit geval 4430 gr wegen.

De polystyreen chips zijn qua handling iets minder praktisch maar hebben een minimaal gewicht (315 gr).

De thermische bescherming is goed (zelfde als de kranten).

De resultaten zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3.

	thermische bescherming	handling	geschatte kosten
1. Anthuriumdozen	---	+	-
2. 4 anthuriumdozen in AA-doos	o	o	o
3. Als 2, met 4430 gram kranten/AA-doos	++	++	+
4. Als 2, met 315 gram "chips"/AA-doos	++	++	+++
5. Als 2, met 873 gram polystyreen/AA-doos	+	+	++

Uitgegaan wordt van behandeling 2.

- = minder dan behandeling 2

+ = meer dan behandeling 2

6. CONCLUSIES

Op basis van de resultaten van deze proef kan met betrekking tot de thermische bescherming van Anthuriumdozen het volgende worden geconcludeerd:

- Het verpakken van Anthuriumdozen in AA-dozen heeft een aanzienlijke thermische bescherming tot gevolg.
- Opvulling van de open ruimten tussen de wanden van de Anthuriumdozen en van de AA-doos met isolerend materiaal geeft nog eens een aanzienlijke extra bescherming.
- Van de hier gebruikte materialen gaven opvullen met kranten en opvullen met polystyreen "chips" de beste resultaten; qua handling moet aan polystyreen platen de voorkeur gegeven worden.

7. SLOTOPMERKINGEN

In deze proef is isolatie met kranten een goede manier gebleken om Anthuriums te beschermen tegen te snelle afkoeling.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de gebruikte hoeveelheid kranten groot was (ruim 4 kg per AA-doos).

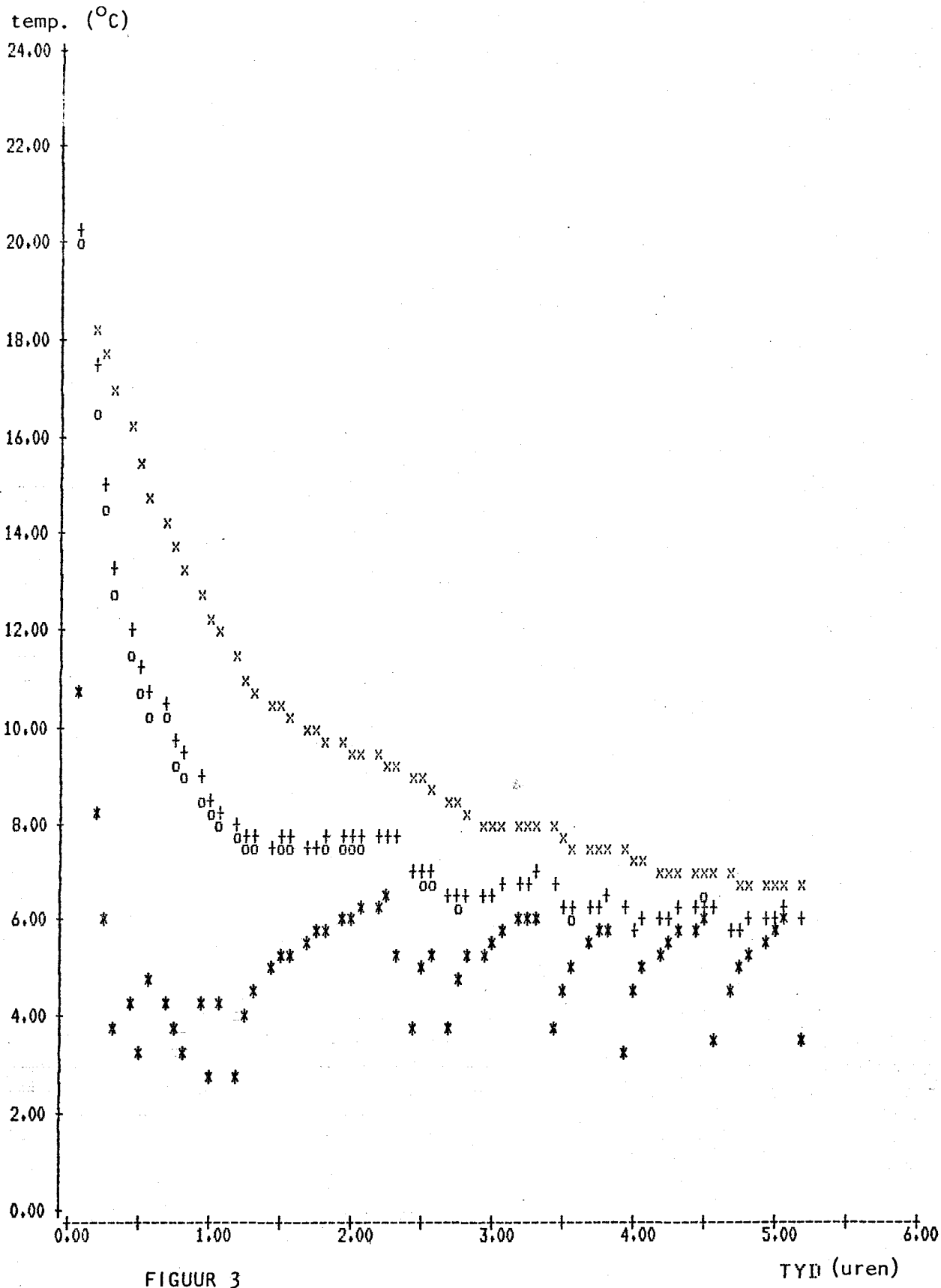
De vraag of men isolatie moet aanbrengen, en zo ja, welke vorm, hangt af van:

- de begintemperatuur van het produkt,
- de temperatuur van de koelcel of het transportmiddel,
- de opslagduur of de duur van het transport.

Concludeert men, dat isolatie nodig is, dan zullen kosten en handling twee factoren zijn, die mede de keuze bepalen.

Wageningen, 14 januari 1982

HAMB/HH/MJ



FIGUUR 3

ANTHURIUM DOZEN;

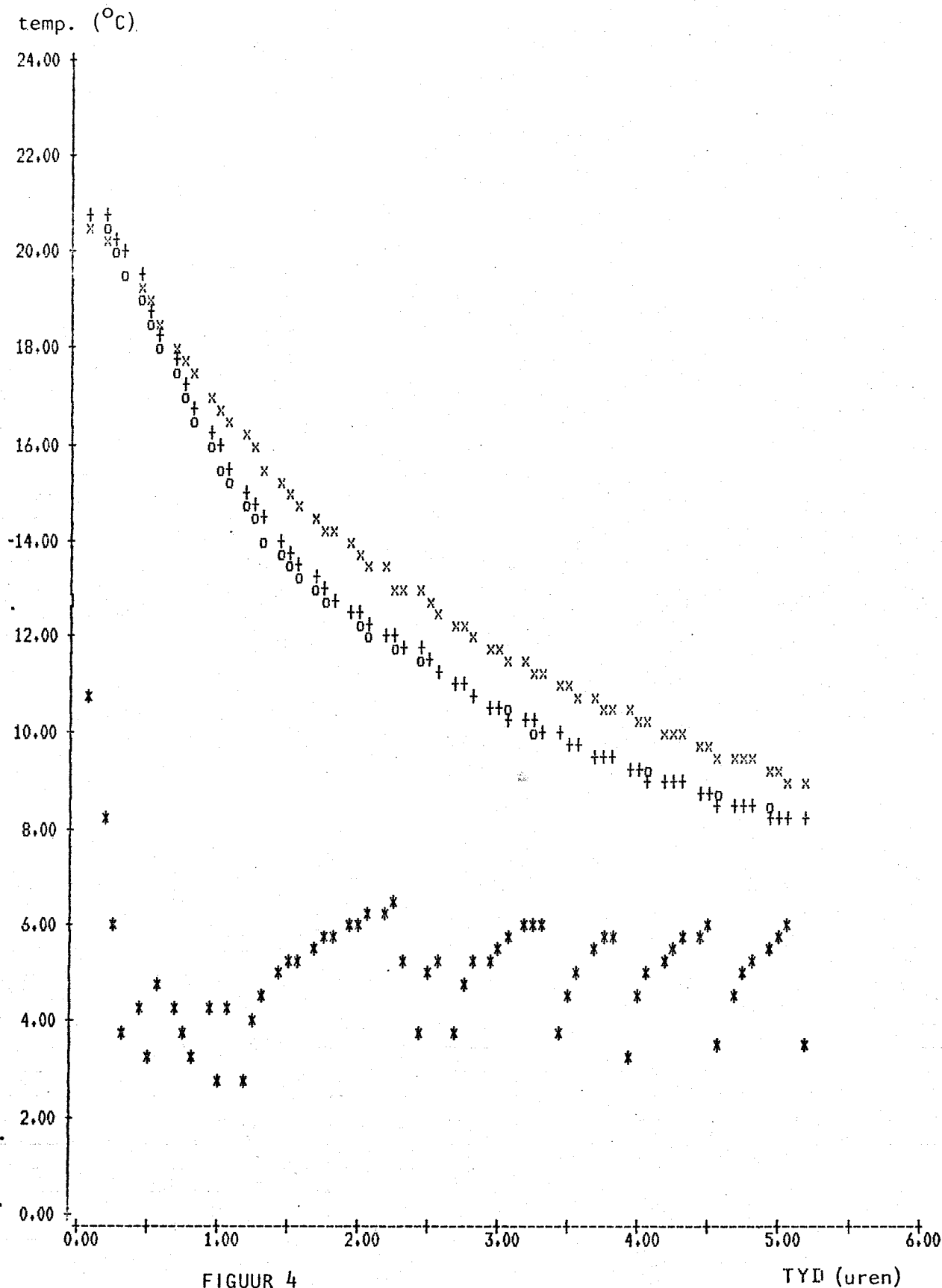
AFKOELING VAN ANTHUR. DOOS 1

*****: LUCHTTEMP. GEM.

++++++: T1

oooooo: T2

xxxxxx: T3



FIGUUR 4

ANTHURIUM DOZEN;

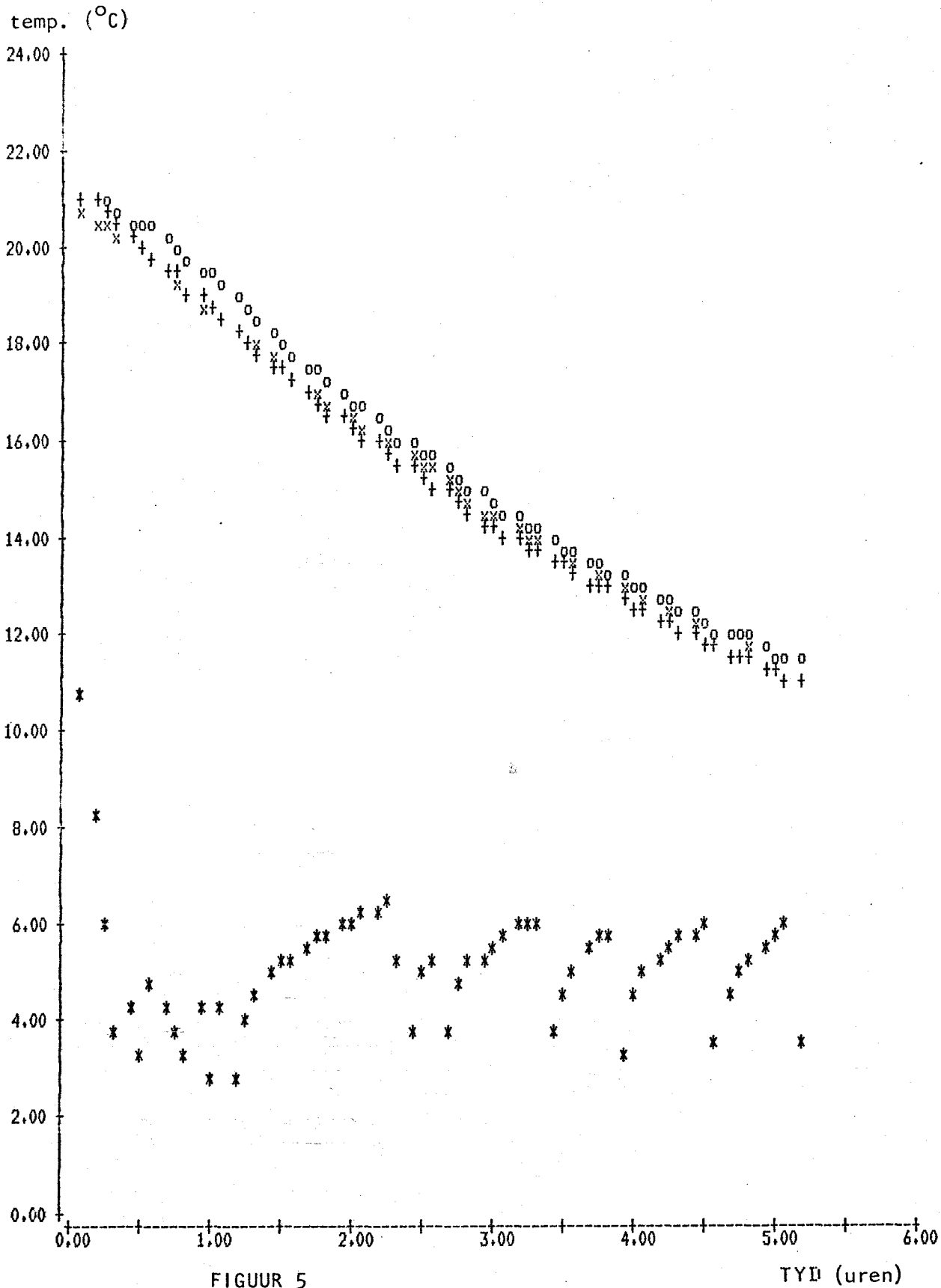
AFKOELING VAN ANTHUR. DOOS 2

*****: LUCHTTEMP. GEM.

+++++: T4

ooooo: T5

xxxxxx: T6



FIGUUR 5

ANTHURIUM DOZEN;

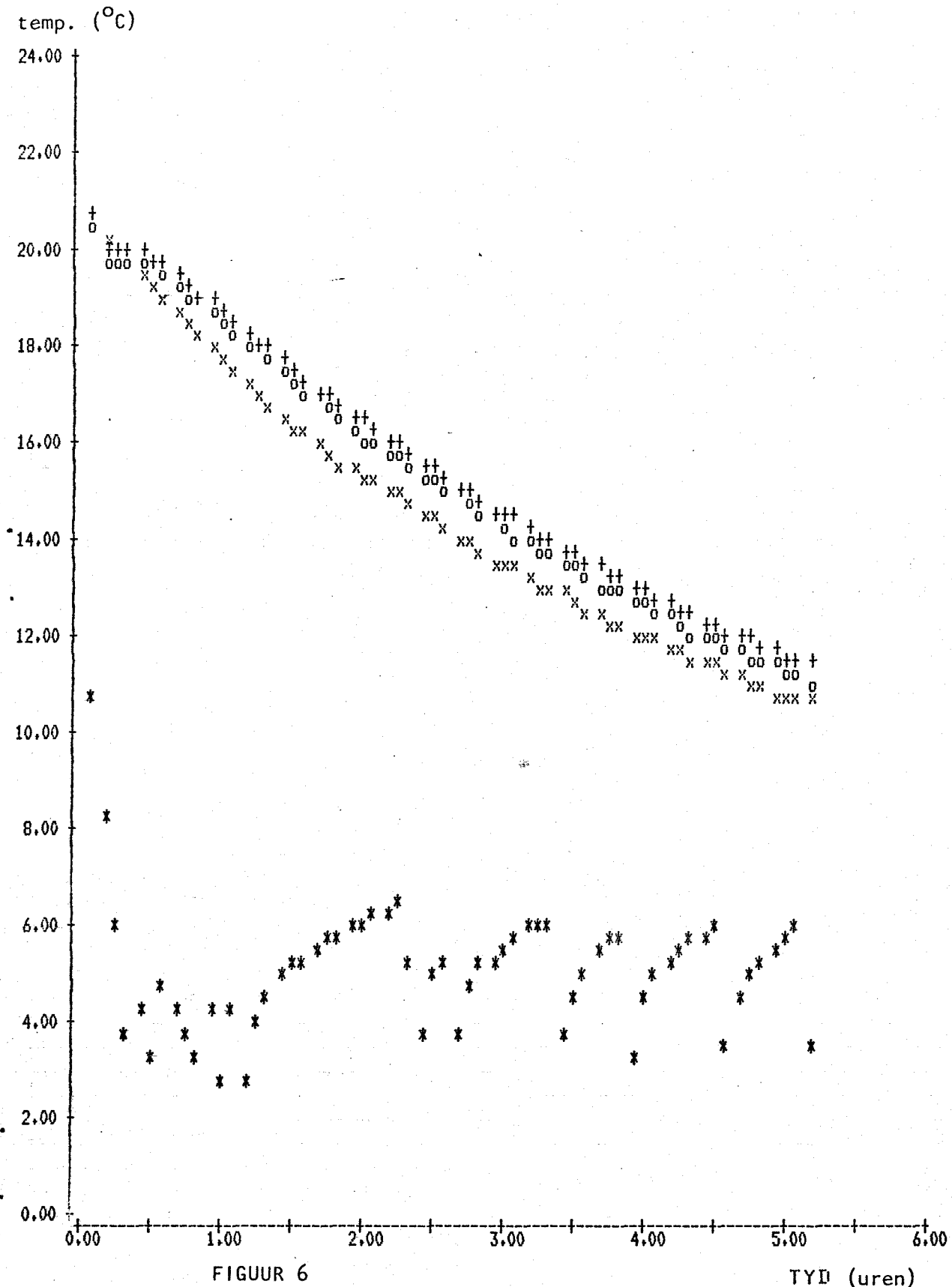
AFKOELING VAN ANTHUR. DOOS 3

*****; LUCHTTEMP. GEM.

+++++; T7

ooooo; T8

xxxxx; T9

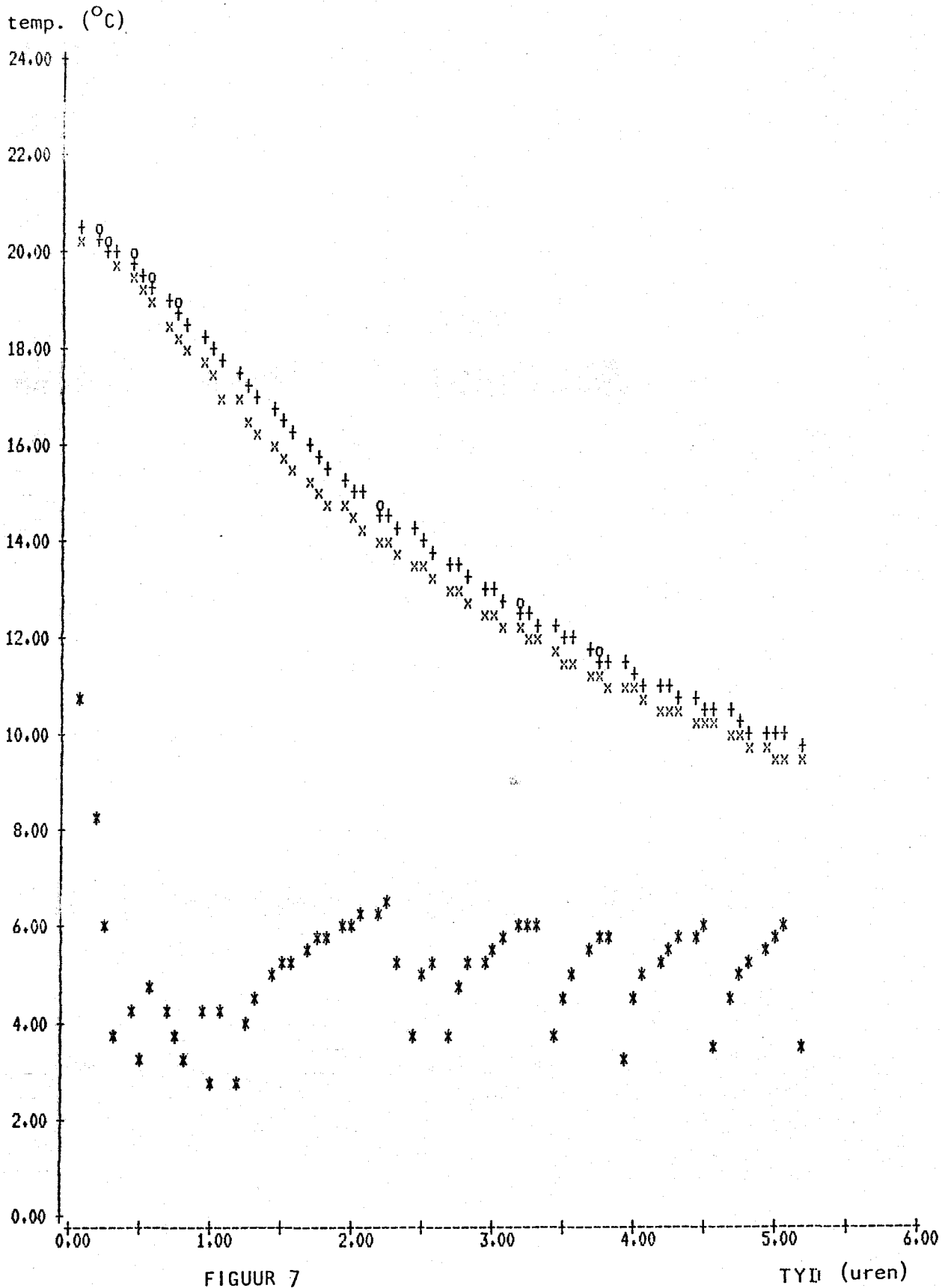


FIGUUR 6

ANTHURIUM DOZEN;

AFKOELING VAN ANTHUR. DOOS 4

*****: LUCHTTEMP. GEM.
 ++++++: T10
 oooooo: T11
 xxxxxx: T12



ANTHURIUM DOZEN;

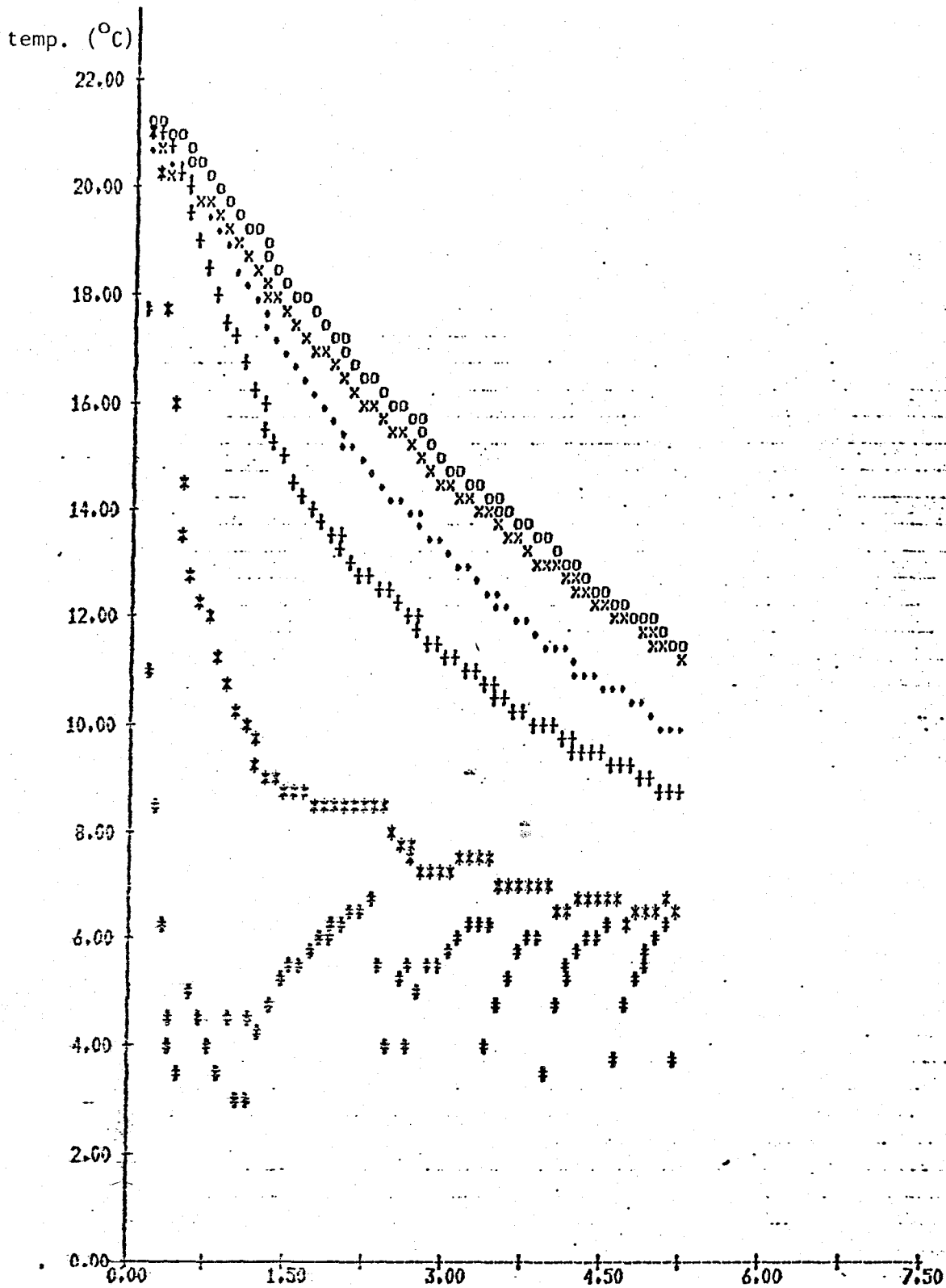
AFKOELING VAN ANTHUR. DOOS 5

*****:LUCHTTEMP, GEM.

+++++:T13

ooooo:T14

xxxxxxx:T15



FIGUUR 8

TYD (uren)

ANTHURIUM DOZEN;

AFKOELING DOOS 1-5

- *****:DOOS 1 GEM.
- ++++++:DOOS 2 GEM.
- oooooo:DOOS 3 GEM.
- xxxxxx:DOOS 4 GEM.
-:DOOS 5 GEM.
- #####:LUCHTTEMP. GEM.