

A
—
1
U
35

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

Veiling Westland Noord, Poeldijk.

PRAKTIJKPROEVEN MET KOELEN VAN PAPRIKA'S

door :

*J.A.M. van Uffelen
Proefstation Naaldwijk*

*A. Veerkamp
Veiling Westland Noord.*

*Naaldwijk, april 1973
No. 598/1973.*

2233547

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. Inleiding
3. Werkwijze en resultaten
 - 3.1 Proef 1
 - 3.2 Proef 2
4. Bespreking resultaten
5. Conclusies.

1. *SAMENVATTING*

Om na te gaan hoeveel tijd er nodig is om de temperatuur van paprika's - die in kartons zijn verpakt - tot een bepaalde temperatuur terug te brengen zijn in het voorjaar van 1973 op de veiling Westland Noord enkele proeven genomen. Bij de eerste proef is gewerkt met afslaaende ventilatoren, dit wil zeggen : dat de ventilatoren alleen draaiden als ook de koelinstallatie in werking was. Bij de tweede proef hebben de ventilatoren continu gedraaid. Zowel bij de eerste- als bij de tweede proef zijn kartonnen dozen gebruikt die al dan niet van ventilatie-openingen waren voorzien. Deze in de dozen aangebrachte ventilatie-openingen bleken alleen van invloed te zijn bij continu draaiende ventilatoren. Bij afslaaende ventilatoren was geen invloed merkbaar.

Het al dan niet meedraaien van de ventilatoren gaf vrij grote verschillen te zien. De half koeltijd was bij afslaaende ventilatoren ruim 30 uur en bij continu draaiende ventilatoren minder dan 20 uur, terwijl de in de doos aangebrachte ventilatie-openingen de half-koeltijd dan nog tot circa 13 uur bekortte.

2. *INLEIDING*

De paprika wordt een steeds belangrijker produkt op de Nederlandse veilingen. Een gevolg hiervan is dat een aantal exporteurs dit produkt regelmatig zijn gaan exporteren en de Nederlandse paprika in het buitenland bekendheid begint te krijgen. Om het "eigen gezicht" wat meer te benadrukken en ook uit kostenoverwegingen, is het gewenst dat er meer uniformiteit wordt gebracht in de exportverpakking. Hieraan wordt reeds enige tijd door een speciale commissie gewerkt en een aantal eisen waaraan deze verpakking moet voldoen zijn vastgelegd.

Een belangrijk punt kan zijn, de snelheid waarmee de temperatuur van de vruchten zich kan aanpassen aan de omgevingstemperatuur. We denken hier met name aan koeling van een warm produkt dat gedurende het weekeinde op de veiling moet blijven staan. Het kan echter evenzeer van belang zijn tijdens warme zomerperioden als het produkt met relatief hoge temperaturen wordt aangevoerd en er tijd voor koeling is tussen aanvoer op de veiling en verlading voor export .

Om ten aanzien van dit aspect meer inzicht te krijgen zijn op de veiling Westland Noord een tweetal proeven genomen waarbij het temperatuurverloop bij paprika's - onder verschillende omstandigheden bewaard - is nagegaan.

3. WERKWIJZE EN RESULTATEN

Bij deze proeven is gewerkt met kartonnen dozen waarin 5 kg paprika's waren verpakt die normaal op de veiling waren aangevoerd. Deze zijn op een pallet in cel 4 - die een inhoud heeft van 600 m³ - geplaatst. De ingestelde koelhuistemperatuur was 3°C.

Voor de registratie van het temperatuurverloop is gebruik gemaakt van, op een recorder aangesloten, thermokoppels.

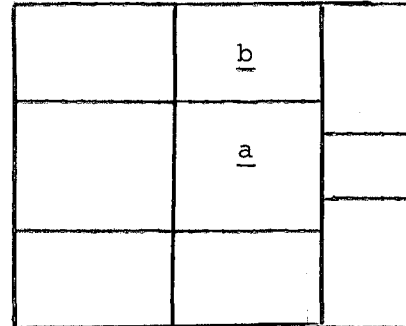
3.1 Proef 1

Van een partij paprika's die vrijdagmorgen 6 april 1973 op de veiling was aangevoerd is een gedeelte verpakt in dozen waarvan zowel de onderdoos als de deksel dicht waren. Een ander gedeelte van die partij is verpakt in dozen van hetzelfde type waarin echter in de vier zijanten van zowel de onderdoos als van de deksel, ventilatie-openingen waren gemaakt. De diameter van die openingen was circa 25 mm.

Het doel was na te gaan wat het effect van deze openingen op het temperatuurverloop zou zijn. Op de pallet zijn per laag 8 dozen geplaatst

(2 x 3 en 1 x 2, zie schema). Hierbij zijn de 2 dozen (met de opening er tussen) beurtelings rechts en links geplaatst. Er is 10-hoog gestapeld.

Schema



De pallet met paprika stond vrij in de koelcel. Hierdoor kon de warmte mogelijk sneller worden afgevoerd dan bij een aantal tegen elkaar geplaatste pallets het geval zou zijn geweest.

Zodra de ingestelde celtemperatuur van 3°C was bereikt, werden - met de koelapparatuur - ook de ventilatoren afgezet. Mede doordat slechts weinig produkt in de cel aanwezig was, stonden de ventilatoren grotendeels stil en was er weinig luchtbeweging in de cel. Er is vanaf 6 april 1973 + 15.00 uur gekoeld tot 9 april 1973 + 06.00 uur (totaal + 63 uur). De in de dozen geplaatste thermokoppels zijn steeds midden in die doos, in een vrucht geprikt.

De plaatsing van de koppels was als volgt :

- Koppel 1 hart pallet (a) ; 3^e laag, doos zonder ventilatie-openingen
- Koppel 3 als koppel 1, maar 5^e laag
- Koppel 6 Buitenste stapel (b), 5^e laag, doos zonder ventilatie-openingen
- Koppel 4 hart pallet (a), 4^e laag, doos met ventilatie-openingen
- Koppel 7 Als koppel 4, maar 6^e laag
- Koppel 8 Buitenste stapel (b), 6^e laag, doos met ventilatie-openingen
- Koppel 9 Tussen de dozen boven in de palletlading
- Koppel 11 Ruimtetemperatuur koelcel op 2 m hoogte.

In tabel 1 (op blz. 6) is een overzicht gegeven van het temperatuurverloop bij de verschillende koppels. Het verloop bij koppel 4 ontbreekt omdat deze koppel verkeerd op de recorder was aangesloten, waardoor de registratie verkeerd was

In grafiek 1 is het temperatuurverloop grafisch weergegeven.

3.2. *Proef 2*

Deze proef is uitgevoerd met op 11 april 1973 op de veiling aangevoerde paprika's. De stapeling en de plaatsing van de koppels was gelijk aan proef 1. Er zijn dus ook bij deze proef gedeeltelijk dichte dozen en gedeeltelijk dozen met ventilatie-openingen gebruikt.

Het verschil met proef 1 was, dat de ventilatoren — ook als de koelapparatuur afstond — steeds hebben door gedraaid, waardoor de warmte meer geforceerd werd afgevoerd. Voor deze proef is vanaf 11 april 1973 circa 16.00 uur tot 13 april 1973 12.00 uur gekoeld.

Een overzicht van het temperatuurverloop vindt U in tabel 2 op blz. 7 en in grafiek 2.

Tabel 1 Overzicht temperatuurverloop op een aantal meetpunten bij van 6 tot 9 april 1973 in een koelcel geplaatste paprika's.

Datum	Koppel No.	Uren van de dag					
		04.00	08.00	12.00	16.00	20.00	24.00
6 april 1973	1				14 ⁵	14 ⁺	14 ⁻
	3				15	15 ⁻	14 ⁺
	6				14	13 ⁵	12 ⁺
	7				15 ⁻	14 ⁺	13 ⁵
	8				15 ⁻	14 ⁻	12 ⁺
	9				13 ⁵	11 ⁵	10 ⁺
	11				3 ⁺	3	3 ⁵
7 april 1973	1	13 ⁺	12 ⁵	11 ⁵	11	10	9 ⁵
	3	13 ⁵	13 ⁻	12	11 ⁵	10 ⁵	10
	6	11 ⁵	10 ⁵	9 ⁵	9	8 ⁵	8 ⁻
	7	13	12 ⁺	11 ⁵	11 ⁻	10 ⁺	9 ⁵
	8	11 ⁺	10 ⁵	9 ⁺	8 ⁵	8	7 ⁵
	9	9	8	7 ⁵	7	6 ⁵	6
	11	3 ⁵	3	3 ⁵	3	2 ⁵	3
8 april 1973	1	9 ⁻	8	8 ⁻	7 ⁺	7 ⁻	6 ⁵
	3	9 ⁵	9 ⁻	8 ⁺	8 ⁻	7 ⁵	7
	6	7 ⁺	7 ⁻	6 ⁵	6	6	5 ⁵
	7	9	8 ⁵	8	7 ⁵	7	7 ⁻
	8	7	6 ⁵	6 ⁺	6	6 ⁻	5 ⁵
	9	6 ⁻	5 ⁵	5 ⁺	5	5 ⁻	5 ⁻
	11	3 ⁺	3	3	2 ⁵	2 ⁵	3
Datum	Koppel No.	Uren van de dag					
		04.00	06.00				
9 april 1973	1	6 ⁺	6 ⁺				
	3	7 ⁻	6 ⁵				
	6	5 ⁵	5 ⁺				
	7	6 ⁵	6 ⁵				
	8	5 ⁺	5 ⁺				
	9	5 ⁻	4 ⁵				
	11	3	2 ⁵				

Tabel 2 Overzicht temperatuurverloop op een aantal meetpunten bij
van 11 tot 13 april 1973 in een koelhuis geplaatste paprika's

Datum	Koppel No.	Uren van de dag					
		04.00	08.00	12.00	16.00	20.00	24.00
11 april 1973	1				11 ⁵	11	10 ⁵
	3				11 ⁵	11	10 ⁵
	4				12 ⁵	11 ⁺	10
	6				11 ⁵	9 ⁻	7 ⁵
	7				11 ⁵	11	10 ⁻
	8				11 ⁺	9 ⁵	7
	9				11 ⁻	8 ⁺	6
	11				1 ⁵	2 ⁺	2 ⁵
12 april 1973	1	10 ⁻	9 ⁻	8	7	6 ⁵	6
	3	9 ⁵	8 ⁵	7 ⁵	7 ⁻	6	5 ⁵
	4	8 ⁵	7 ⁵	6 ⁵	6	5 ⁵	5
	6	6	5	4 ⁵	4	4 ⁻	4 ⁻
	7	8 ⁵	7 ⁵	6 ⁵	6 ⁻	5 ⁺	5 ⁻
	8	5 ⁵	5 ⁻	4 ⁺	4	4 ⁻	4 ⁻
	9	5 ⁻	4	4 ⁻	3 ⁵	3 ⁵	3 ⁵
	11	3 ⁵	2 ⁵	3 ⁵	3	2	2 ⁺
13 april 1973	1	5 ⁵	5 ⁺	5			
	3	5 ⁵	5	5 ⁻			
	4	5 ⁻	4 ⁵	4 ⁵			
	6	3 ⁵	3 ⁵	3 ⁵			
	7	4 ⁵	4 ⁺	4			
	8	3 ⁵	3 ⁵	3 ⁵			
	9	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺			
	11	3	3 ⁺	3 ⁺			

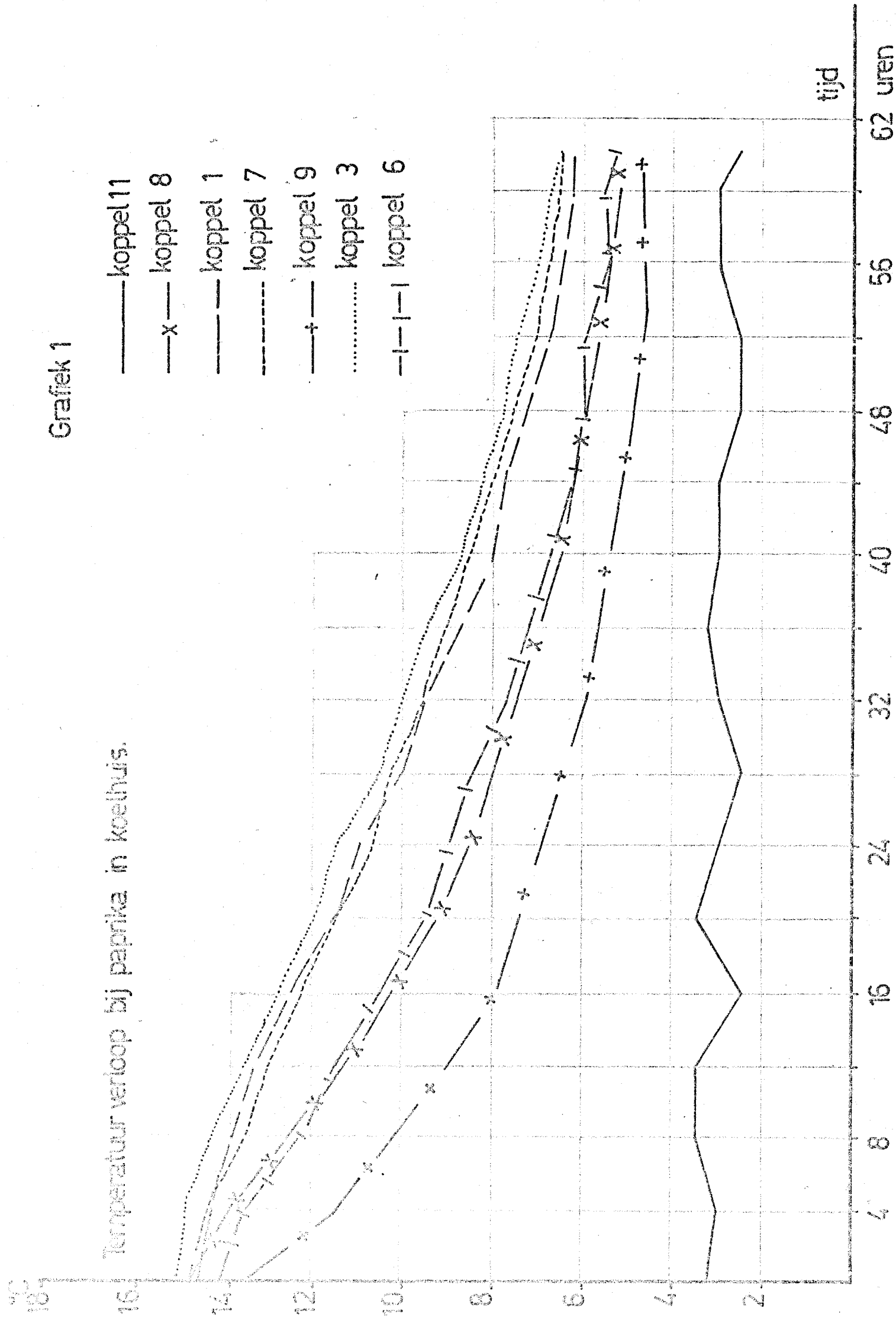
4. *BESPREKING RESULTATEN*

Afgezien van de in deze proef gelegde verschillen willen we opmerken dat de temperatuur van de paprika's, die in deze kartons waren verpakt, slechts zeer langzaam daalde naar de buiten de doos heersende temperatuur. Deze langzame aanpassing kan een voordeel zijn als de paprika's met een relatief lage temperatuur zijn verpakt. Ze zullen dan immers lang koel blijven. Het zal evenwel veel vaker voorkomen dat de paprika's warm worden verpakt. Het

Grafiek 1

Temperatuurverloop bij paprika in koelhuis.

- koppel 11
- x- koppel 8
- - - koppel 1
- - - koppel 7
- + - koppel 9
- koppel 3
- |-|- koppel 6

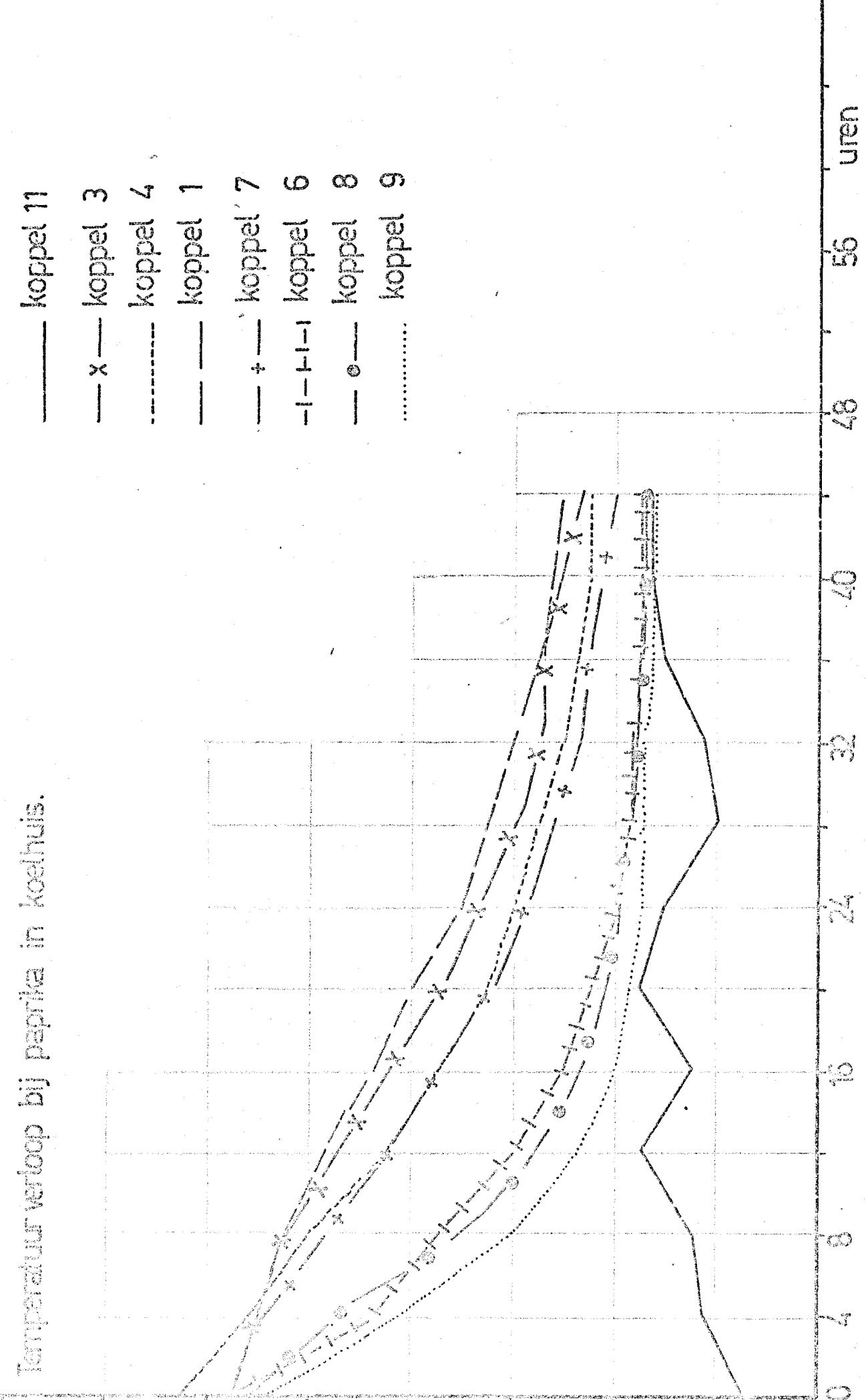


Grafiek 2

Temperatuurverloop bij paprika in koelhuis.

°C

- koppel 11
- x— koppel 3
- - - koppel 4
- koppel 1
- +— koppel 7
- |-|-|- koppel 6
- koppel 8
- koppel 9



uren

slechts langzaam aanpassen aan de omgevingstemperatuur moet dan ook over het algemeen als een nadeel worden gezien.

Bij de eerste proef - waarbij de ventilatoren regelmatig afsloegen, is nagenoeg geen verschil te zien tussen het temperatuurverloop in de dozen zonder en de dozen ^{met} ventilatie-openingen. Dit geldt zowel voor de koppels 1 en 3 ten opzichte van koppel 7 (alle in stapel a), als voor koppel 6 ten opzichte van koppel 8 (beide stapel b).

Het aanbrengen van de ventilatie-openingen heeft als op deze manier wordt gekoeld, geen zin.

Bij proef 2 zien we ten aanzien van de ventilatie-openingen een ander verloop. De temperatuurdaling verloopt in de dozen met ventilatie-openingen duidelijk sneller dan in de geheel dichte dozen. De geforceerde warmte-afvoer heeft een groter effect bij de dozen met ventilatie-openingen dan bij de dichte dozen, hetgeen begrijpelijk is.

We zien deze verschillen vooral in het hart van de pallet (koppels 1 en 3 ten opzichte van koppels 4 en 6), maar de tendens is ook aanwezig bij de koppels die in de buitenste stapel waren verwerkt (koppel 6 ten opzichte van koppel 8).

Ten aanzien van de snelheid van het koelen het volgende:

- De half-koeltijd (tijd die nodig is om het verschil tussen produkttemperatuur en omgevingstemperatuur tot de helft te reduceren) was in het hart van de pallet, bij koelen met afslaan ventilatoren, ruim 30 uur. Dit was zowel bij de dichte dozen als bij de dozen met ventilatie-openingen het geval. Door te werken met door draaiende ventilatoren kan de half-koeltijd in het hart van de pallet worden teruggebracht tot minder dan 20 uur bij dichte dozen en tot minder dan 15 uur bij dozen met ventilatie-openingen.

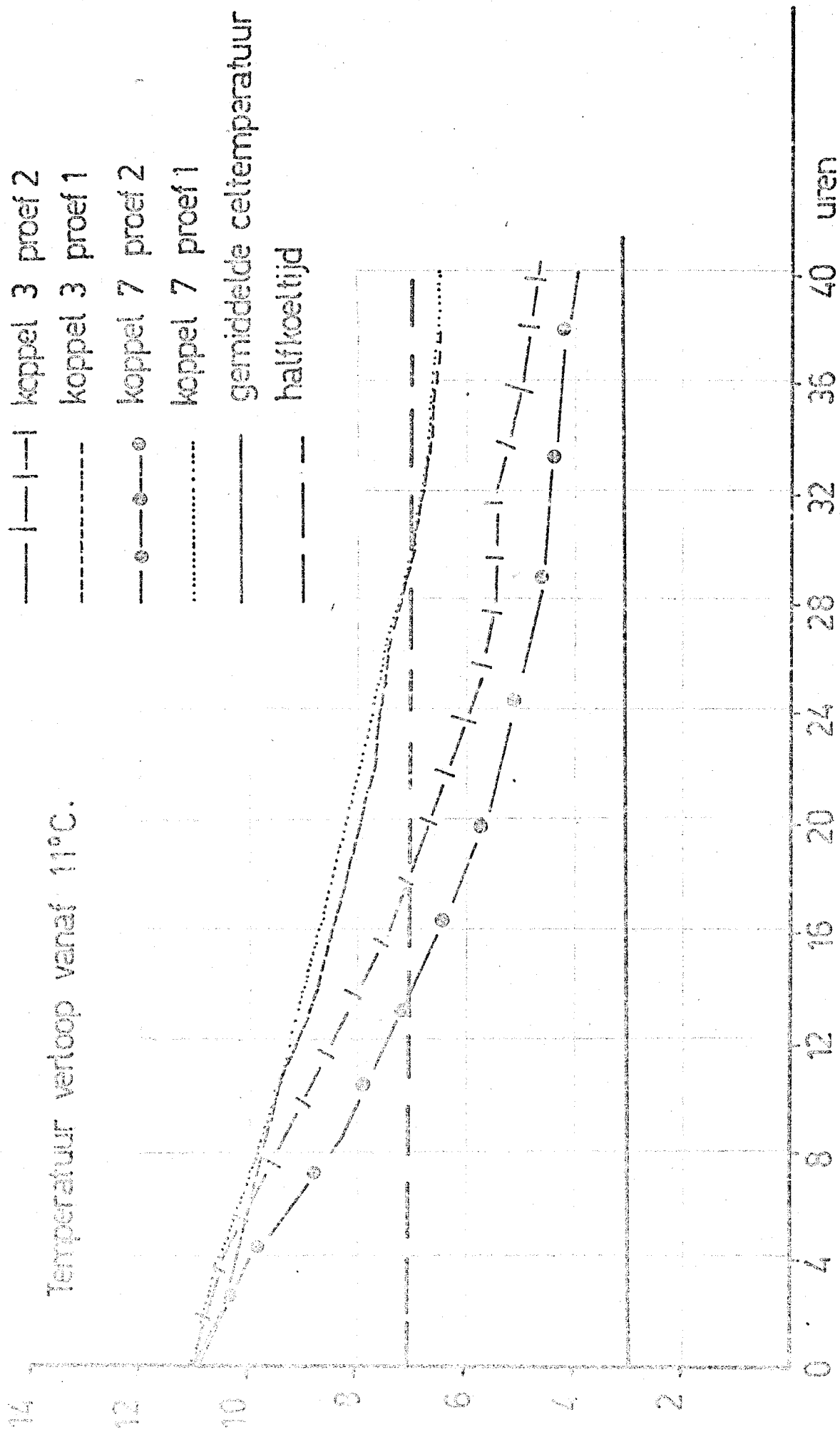
In grafiek 3 is voor een gemakkelijke vergelijking, van 2 meetpunten van beide proeven, het temperatuurverloop vanaf 11°C weergegeven.

In deze grafiek komen de verschillen die in deze twee proeven zijn geconstateerd, duidelijk tot uiting.

Grafiek 3

Temperatuur verloop vanaf 11°C.

- |—|—| koppel 3 proef 2
- koppel 3 proef 1
- koppel 7 proef 2
- koppel 7 proef 1
- gemiddelde celtemperatuur
- — — halftkoeltijd



5. *CONCLUSIES*

- De halfkoeltijd van paprika's — verpakt in kartons en op pallets gestapeld — is, als de ventilatoren van de koelinstallatie slechts draaien als ook de koelmachines in werking zijn, in het hart van de palletlading 30 tot 36 uur.
- Door de ventilatoren continu te laten draaien kan de halfkoeltijd van geheel dichte dozen in het hart van de palletlading worden teruggebracht tot minder dan 20 uur.
- Het aanbrengen van ventilatie-openingen in de zijkanten van de dozen, heeft bij koeling bij afslaande ventilatoren geen effect op de snelheid, waarmee de produkttemperatuur daalt.
- Wanneer wordt gekoeld met continu draaiende ventilatoren door het aanbrengen van ventilatie-openingen in de zijkanten van de dozen, de halfkoeltijd worden teruggebracht tot minder dan 15 uur.