

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)*

INTERIMRAPPORT NO. 15

H.A.M. Boerrigter en W.H. Molenaar

AFKOELPROEF MET SNIJBLOEMEN IN EEN
VACUUMKOELER

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 146

I N H O U D

	blz.
SAMENVATTING	1
1. Inleiding en doel van de proef	2
2. Werkwijze	2
3. Resultaten	3
4. Bespreking van de resultaten	4
5. Conclusies	4
6. Aanbevelingen	5
7. Slotbeschouwing	6

SAMENVATTING

Ten behoeve van de sierteeltveiling V.B.A., Aalsmeer, is op 15-6-1982 een vacuümketel getest. Deze ketel wordt door de groenteveiling Westland-Noord ter verkoop aangeboden.

De V.B.A. staat een aantal gebruiksmogelijkheden voor ogen t.w.:

- voorkoelservice verlenen aan exporteurs;
- voorcoelen van dozen met snijbloemen op vliegtuigpallets en
- eventueel het begassen van snijbloemen in de vacuümketel.

Produktonderzoek uit het begin van de zeventiger jaren had al aangetoond dat het vacuümkoelen als voorcoelmethode zeer geschikt is voor snijbloemen zonder enige negatieve invloed op de snijbloem.

Dit produktonderzoek werd uitgevoerd door Dr. W. Sytsema van het Proefstation te Aalsmeer met een groot aantal bloemsoorten, waaronder vele rozencultivars.

In dit geval kon dus volstaan worden met het testen van de betreffende vacuümketel. Deze bleek in principe geschikt voor het voorcoelen van snijbloemen. Enkele technische aanpassingen c.q. verbeteringen zijn op verschillende punten wenselijk en op andere punten noodzakelijk.

Voor het begassen zullen verdergaande aanpassingen aangebracht moeten worden met name uit het oogpunt van veiligheid.

1. Inleiding en doel van de afkoelproef

Om een indruk te krijgen van de mogelijkheden van de kleine vacuümketel van de veiling Westland-Noord is met een partij doordraai snijbloemen een afkoelproef uitgevoerd op 15-6-1982.

Volgens opgaven van de installateur is de koelcapaciteit van de betreffende vacuümketel berekend op basis van het afkoelen van twee charges sla per uur.

Voor deze afkoelproef gaan wij ervan uit dat er eveneens twee charges snijbloemen voorgekoeld moeten kunnen worden.

Op basis van deze temperatuurmetingen wordt in eerste instantie een oordeel gevormd over het functioneren van bovengenoemde ketel.

Een uitvoerigetechnische controle van het gehele systeem zoals koelcapaciteitsmetingen en energieverbruik kan bij eventuele afname plaatsvinden.

De beschikbare hoeveelheid produkt was te gering om capaciteitsmetingen te doen. Bovendien zouden hiervoor nog extra voorzieningen getroffen moeten worden zoals in de aanbevelingen vermeld staan.

Zolang deze capaciteitsmetingen niet verricht zijn gaan we uit van de gegevens uit het meetrapport van de fabrikant. Hierin wordt opgegeven dat 12 charges sla achter-eenvolgens afgekoeld kunnen worden zonder dat al het ijs op de verdamper verdwijnt.

2. Werkwijze

De vacuümketel werd volgestapeld met in AA-dozen verpakte "doordraai-bloemen".

De dozen waren voorzien van twee gaten in de kopse kanten, \emptyset 5 cm per gat.

In totaal gingen er 8 pallets in de ketel. Op iedere pallet waren 12 dozen gestapeld. De totale hoeveelheid produkt werd geschat op ongeveer 2000 kg per afkoelcharge.

De doordraai-bloemen waren kwalitatief aanzienlijk slechter dan wat normaal aan-gevoerd wordt op de veilingen.

De partij bestond uit de volgende soorten snijbloemen: Allium, Alstroemeria, Anjer, Chrysant, Iris, Staticé en Rozen.

Om tijdens het afkoelproces de werkelijke afkoeling te meten, zijn in een aantal snijbloemen thermokoppels aangebracht.

De temperatuurregistratie is uitgevoerd met behulp van een Fluke datalogger.

1. In bijlage 1 is schematisch weergegeven hoe de plaatsing van de thermokoppels is geweest.
2. Het was niet mogelijk meer temperaturen te registreren omdat er geen speciale thermokoppeldoos op de ketel aanwezig is.
3. De koppels waren in het centrum van de doos geplaatst in de volgende produkten.

koppelnr.	produkt	positie koppel
T0	roos cv. 'Belinda'	knop
T1	iris cv. 'Prof. Blaauw'	steel
T2	sierui cv. 'Giganteum'	knop
T3	roos cv. 'Sonia'	steel onder de knop
T4	roos cv. 'Sonia'	steel
T5	chrysaant	steel
T6	-	verdamper
T7	sierui cv. 'Giganteum'	onderkant steel
T8	-	verdamper
T9	iris cv. 'Prof. Blaauw'	onderkant steel

Na sluiting van de tank werd de lading afgekoeld gedurende 30 minuten. Daarna werd het vacuüm verbroken d.m.v. buitenlucht.

3. Resultaten

In de bijlagen 2 en 3 staan de temperatuurmetingen in tabelvorm en grafisch weergegeven.

Het lek dat veroorzaakt werd door de niet afgesloten thermokoppeldoorvoer werd met behulp van papier en kit met de hand gedicht, desondanks bleef er nog steeds een klein luchttek over. Hierdoor was het niet mogelijk een goed druk-tijd diagram van het vacuümtrekken op te stellen.

Zo'n druk-tijd diagram zou enige informatie verschaffen over de capaciteit van de vacuümpompen tot het ingaan van het eigenlijke koelproces, het zogenaamde "flashpoint".

De temperatuurmetingen tonen aan dat de ketel voldoet aan de gespecificeerde eis, namelijk 1 charge per half uur afkoelen.

Door het ontbreken van een temperatuurbeveiliging is de bediening van de ketel aan de hand van de drukmeting uitgevoerd.

Indien de thermokoppeldoorvoer niet lek geweest zou zijn, zou het "flashpoint" waarschijnlijk nog wat sneller bereikt zijn.

Het "flashpoint" is het moment waarop het produkt vocht begint te verdampen en dus ook het moment waarop het eigenlijke afkoelproces begint.

4. Bespreking van de resultaten

In bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van het temperatuurverloop tijdens het vacuümkoelen van de diverse produkten, de lucht en de verdamper. De grafieken 1 t/m 4 van bijlage 3 zullen achtereenvolgens besproken worden.

Grafiek 1. Temperatuurverloop produkt knop ↔ steel

Een compacte bloemen/knoppenmassa koelt gewoonlijk minder snel af dan blad en steel. In deze grafiek is de afkoeling weergegeven van een rozeknop ten opzichte van de steel van Iris en Allium. Tevens is te zien dat de opwarming tijdens het beluchten gering is. Deze opwarming zou nog minder zijn wanneer wordt belucht met koude lucht.

Grafiek 2. Temperatuurverloop produkt, steel halverwege t.o.v. steel onderkant

Van vier bloemsoorten is in deze grafiek de afkoelkromme van de steel uitgezet. Roos en chrysant koelen het snelst af.

De vochttoestand van de steel, wel of niet aanhangend vocht, speelt een rol bij het afkoelresultaat. Meer aanhangend vocht (= vrij water) geeft een snellere verdamping en daardoor een snellere afkoeling.

Grafiek 3. Temperatuurverloop lucht en verdamper

In deze grafiek is duidelijk het bereiken van het zogenaamde flashpoint te zien na ± 12 minuten. Op dat moment begint de verdamping door het produkt en komt er veel warmte/vocht vrij die neerslaat op de koude/berijpte verdamper hetgeen gepaard gaat met een temperatuurstijging van het verdamperoppervlak.

Grafiek 4. Temperatuurverloop produkt en verdamper

Om duidelijk de samenhang aan te geven tussen de drukverlaging en daardoor het bereiken van het flashpoint waarop de koeling begint, zijn deze twee aspecten in één grafiek bijeen gebracht. Na minuten ziet men tegelijkertijd de produkttemperatuur dalen door verdamping en de verdamperoppervlakte temperatuur stijgen door het neerslaan hierop van de verdampingswarmte/vocht.

5. Conclusies

- Tijdens een afkoelproef met snijbloemen in de kleine vacuümketel van Westland-Noord zijn op basis van temperatuurmetingen geen technische mankementen geconstateerd.
- In verband met de beschikbare hoeveelheid produkt was de proef te summier om

aan te tonen hoeveel charges gedraaid kunnen worden met een volledig beijsde ijsbank.

- Eén charge snijbloemen kan binnen een half uur tot lage temperatuur worden gebracht. De gemiddelde produkttemperatuur na beluchting was 3,7°C.
- Uit een aanvullende meting van Verbeek (Sprenger Instituut) blijkt dat geheel gesloten kartonnen dozen ook afgekoeld kunnen worden. De vrees dat water op het karton zou neerslaan blijkt ongegrond.
- Vliegtuigpallets voor export naar verre bestemmingen kunnen in zijn geheel, volgens de huidige verwerkingsmethode verpakt, afgekoeld worden binnen een tijdsbestek van 30 minuten.
- Over de mogelijkheden van ongediertebestrijding met gevaarlijke gassen in de vacuümketel zijn geen gegevens voorhanden. Dit aspect zal via informatie bij gespecialiseerde bedrijven en onderzoek bekeken moeten worden, primair ten aanzien van het aspect veiligheid.

6. Aanbevelingen

De kleine ketel van de veiling Westland-Noord kan met een aantal relatief geringe aanpassingen geschikt gemaakt worden voor het voorcoelen van snijbloemen.

In een zestal punten willen wij aangeven aan welke aanpassingen gedacht wordt.

1. Het aanbrengen van temperatuurbeveiliging met behulp van temperatuurvoelers.
2. Het aanbrengen van een drukbeveiliging.
3. Beluchten met buitenlucht om te vermijden dat ongewenste gassen in het produkt komen. Eventueel kan in het luchtkanaal een ethyleenfilter aangebracht worden, wanneer de "beluchtigingslucht" meer dan 0,1 ppm C_2H_4 bevat.
4. De opwarming van de "beluchtigingslucht" door de hoge snelheden bij het beluchten via een nauw luchtkanaal (wrijvingswarmte) kan verminderd worden door de beluchting via de ijsbank te laten plaatsvinden.
5. Het doen van metingen van het geluidsniveau tijdens beluchting i.v.m. de veiligheid van het bedienend personeel. Een minder snelle beluchting vermindert het geluidsniveau ook aanzienlijk.
6. Voor het afkoelen van vliegtuigpallets moet de palletlorrie van de ketel gewijzigd worden.

Mogelijk moeten ook de verdampers enigszins verschoven worden om iets meer manoeuvreerruimte te krijgen dan de huidige 2 cm aan beide zijden.

Wanneer deze ketel ook geschikt gemaakt moet worden voor ongediertebestrijding (bv. blauwzuurgasbehandeling) dan zal een geavanceerd begassingssysteem bedacht moeten worden i.v.m. de veiligheid van het bedienend personeel.

Gespecialiseerde bedrijven als Hoekloos of Aga lijken goede gesprekspartners voor het ontwerpen van dergelijke begassingssystemen, inclusief de nodige veiligheidsmaatregelen.

7. Slotbeschouwing

Het voorcoelen van snijbloemen heeft een positief effect op het kwaliteitsbehoud van snijbloemen gedurende de afzetketen. Lagere gemiddelde transporttemperaturen hebben niet alleen op zich een positieve invloed op het kwaliteitsbehoud, maar zij verlagen bovendien de ethyleengevoeligheid van snijbloemen, zij verlagen het gewichtsverlies van snijbloemen en, wat markttechnisch van groot belang is, zij verminderen de knopontwikkeling van snijbloemen.

Het is dan ook geen wonder dat deze uit onderzoek verkregen gegevens in de praktische toepassing veel bijval gekregen hebben.

Tot op heden wordt echter de voorcoeling van snijbloemen uitsluitend toegepast met behulp van doorstroomsystemen. Systemen die met een relatief lage investering en met noodzakelijke verpakkingsaanpassingen snel te realiseren zijn o.a. met koelcellen.

Ondanks het feit dat vacuümkoelen de meest snelle en de meest verpakkingsonafhankelijke voorcoelmethode is, wordt deze voorcoelmethode in de bloemisterijsector nog niet toegepast.

Gemengde veilingen zoals Beverwijk en de C.V.V. te Venlo hebben reeds vacuümketels voor groente en overwegen sterk deze ook te gaan gebruiken voor snijbloemen. De redenen waarom vacuümkoelen nog niet ingeburgerd is, zouden gevonden kunnen worden in de volgende "belemmeringen";

- de hoge investeringen
- het chargegewijs werken
- de noodzaak van koelcellen bij langere opslag na het voorcoelen
- de totale handling rondom de ketel als gevolg van de twee bovengenoemde punten
- de ogenschijnlijke ingewikkeldheid en onbekendheid met dit proces
- een onderschatting van de totale voorcoelbehoefte, ook bij kleinere exporteurs die niet zo gauw zelf investeren, waardoor deze in een ongunstige concurrentiepositie komen ten opzichte van de grotere exporteurs.

Het zou jammer zijn als er niet een grotere diversiteit van voorcoelsystemen toegepast wordt. Niet alleen om redenen van prijsvorming van deze systemen door een groter aanbod en concurrentie. Maar ook uit het oogpunt van het leveren van voorcoelsystemen "op maat". Daarnaast worden onze exportmogelijkheden van tuinbouw-

technische apparatuur, na ervaringen opgedaan te hebben op de Nederlandse markt, tevens vergroot.

Het verdient dan ook aanbeveling om nogmaals het vacuümkoelen onder de aandacht te brengen nu er een verheugende en noodzakelijke uitbreiding plaatsvindt van de export van snijbloemen voor veraf gelegen bestemmingen. Voorkoelen is, voor het met succes openbreken van verre markten met kwaliteitsprodukten, volgens ons een noodzaak.

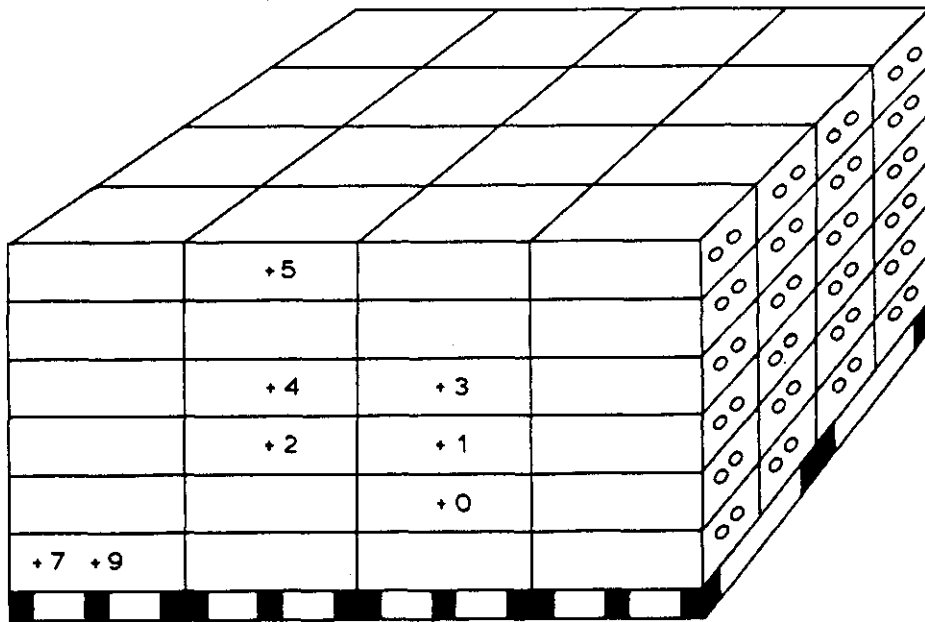
Daar komt bij dat voor het voorkoelen van vliegtuigpallets (318 x 224 nm) vacuümkoelen de meest voor de hand liggende methode is om snijbloemen, in een veelheid van verpakkingen, in kruisverband gestapeld, voor te koelen.

Enkele motieven om in deze juist aan de aanschaf van een vacuümketel door een (de) veiling(en) te denken zijn:

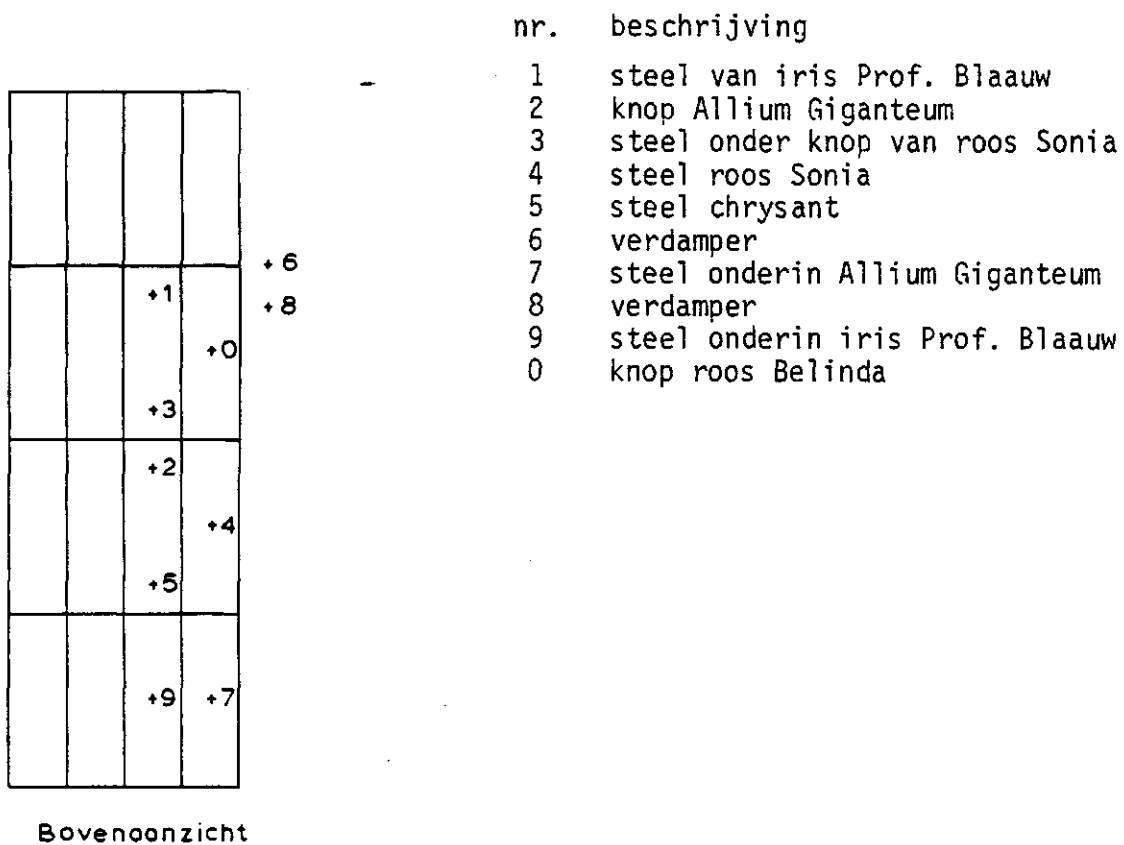
- De veiling(en) kan (kunnen) extra service verlenen aan de exporteurs, ook aan de kleinere, door voorkoelmogelijkheden aan te bieden door middel van een voorkoelsysteem dat wat investering betreft voor deze doelgroep niet zo haalbaar lijkt.
- Door het voorkoelen in eigen beheer uit te voeren kunnen ook garanties gegeven worden dat het voorkoelen ook daadwerkelijk en naar behoren is uitgevoerd. (inhoud geven aan de sticker "precooled flowers")
- Het vacuümkoelen biedt de mogelijkheid om snijbloemen in korte tijd op een lage temperatuur te brengen. Dit is naar onze mening noodzakelijk bij de export van snijbloemen. Het kan bovendien van dienst zijn om te warm aangevoerde snijbloemen bij de middagaanvoer terug te koelen.
- Met een aantal technische modificaties kan de ketel eventueel van dienst zijn bij ongediertebestrijding.
- Snijbloemen in aquapack verpakking zijn tot op heden alleen in een vacuümketel snel voor te koelen.
- Combinatie met ijsbanksystemen zijn mogelijk, waardoor op energie bespaard kan worden.

Wageningen, 12 oktober 1982

HAMB/WHM/MJ



Figuur 1. Schematisch overzicht van de plaatsing van de temperatuurvoelers tijdens het vacuümkoelen.

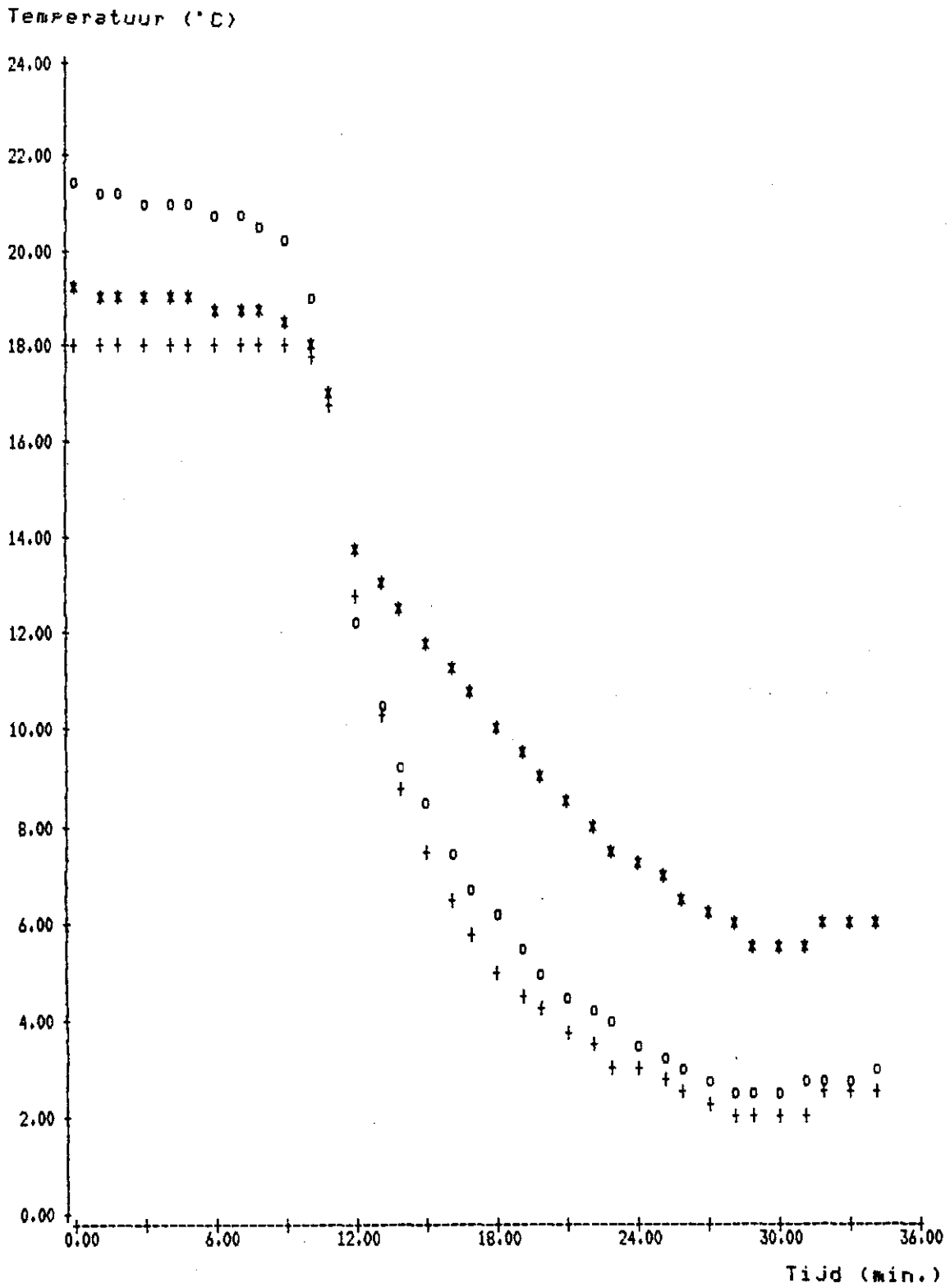


Figuur 2. Bovenaanzicht

Temperatuurwaarnemingen tijdens vacuümkoelproef

TIJD		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
11.58		19.2	18.1	21.5	21.1	20.5	8.6	19.5	-5.1	18.0
11.59		19.2	18.1	21.5	21.1	20.5	8.1	19.5	-5.1	18.0
12.00		19.2	18.1	21.5	21.1	20.6	8.8	19.6	-5.8	18.0
12.01	START	19.2	18.1	21.4	21.0	20.5	6.8	19.5	-6.0	17.9
12.02	1	19.1	18.0	21.2	21.2	20.5	1.4	19.5	-8.1	17.8
12.03	2	19.1	18.0	21.2	20.9	20.5	-0.2	19.4	-8.5	17.7
12.04	3	19.0	18.0	21.1	20.9	20.5	-1.3	19.4	-9.1	17.7
12.05	4	18.9	18.0	21.0	20.8	20.5	-2.5	19.4	-9.7	17.6
12.06	5	18.9	18.0	20.9	20.8	20.5	-0.7	19.4	-8.4	17.7
12.07	6	18.8	17.9	20.8	20.7	20.5	-1.5	19.3	-8.0	17.6
12.08	7	18.8	18.0	20.7	20.6	20.5	-2.0	19.3	-7.6	17.7
12.09	8	18.7	17.9	20.5	20.5	20.5	-2.5	19.1	-7.8	17.7
12.10	9	18.5	17.9	20.2	20.3	20.4	-2.1	19.1	-8.8	17.8
12.11	10	18.0	17.8	19.0	19.5	19.5	-1.4	18.9	-10.3	17.9
12.12	11	16.9	16.8	16.8	17.7	16.9	10.9	17.9	-6.8	18.5
12.13	12	13.8	12.8	12.3	14.9	12.0	11.0	15.8	7.5	16.0
12.14	13	13.0	10.3	10.4	12.9	9.1	8.8	14.3	5.5	14.1
12.15	14	12.4	8.7	9.3	11.5	7.6	7.4	13.0	4.9	12.8
12.16	15	11.8	7.5	8.4	10.3	6.4	6.4	11.5	4.2	11.7
12.17	16	11.2	6.5	7.6	9.3	5.5	5.5	10.3	3.7	10.8
12.18	17	10.7	5.7	6.8	8.5	4.9	7.1	9.6	3.2	10.0
12.19	18	10.1	5.1	6.2	7.8	4.3	8.0	9.1	3.0	9.4
12.20	19	9.5	4.6	5.5	7.1	3.9	8.6	8.7	2.3	8.7
12.21	20	9.0	4.2	5.1	6.5	3.5	8.6	8.3	2.2	8.2
" 22	21	8.5	3.8	4.6	6.0	3.2	6.6	8.0	1.7	7.7
" 23	22	8.1	3.5	4.2	5.5	2.9	6.0	7.7	2.0	7.2
12.24	23	7.6	3.1	3.9	5.1	2.6	5.6	7.4	1.8	6.8
" 25	24	7.3	3.0	3.6	4.7	2.5	6.3	7.2	1.8	6.5
" 26	25	6.9	2.7	3.3	4.3	2.3	2.8	7.0	1.6	6.2
" 27	26	6.5	2.5	3.1	4.0	2.1	2.5	6.7	1.4	5.8
" 28	27	6.2	2.3	2.8	3.7	1.9	4.9	6.5	1.2	5.5
" 29	28	5.9	2.1	2.6	3.4	1.7	5.2	6.3	1.1	5.2
" 30	29	5.6	1.9	2.5	3.2	1.6	5.5	6.1	1.0	5.0
" 31	30	5.4	2.0	2.5	3.1	1.6	5.1	6.1	0.6	4.9
12.32	31	5.6	2.1	2.8	3.3	1.6	6.7	6.9	0.4	5.0
12.33	32	5.9	2.4	2.7	3.3	1.7	21.2	8.0	2.8	5.5
12.34	33	5.9	2.4	2.8	3.3	1.7	15.7	8.3	1.2	5.5
12.35	34	6.0	2.5	2.9	3.3	1.7	15.4	8.6	-0.9	5.5

Temperatuurverloop produkt grafiek 1 BLAD ↔ STEEL



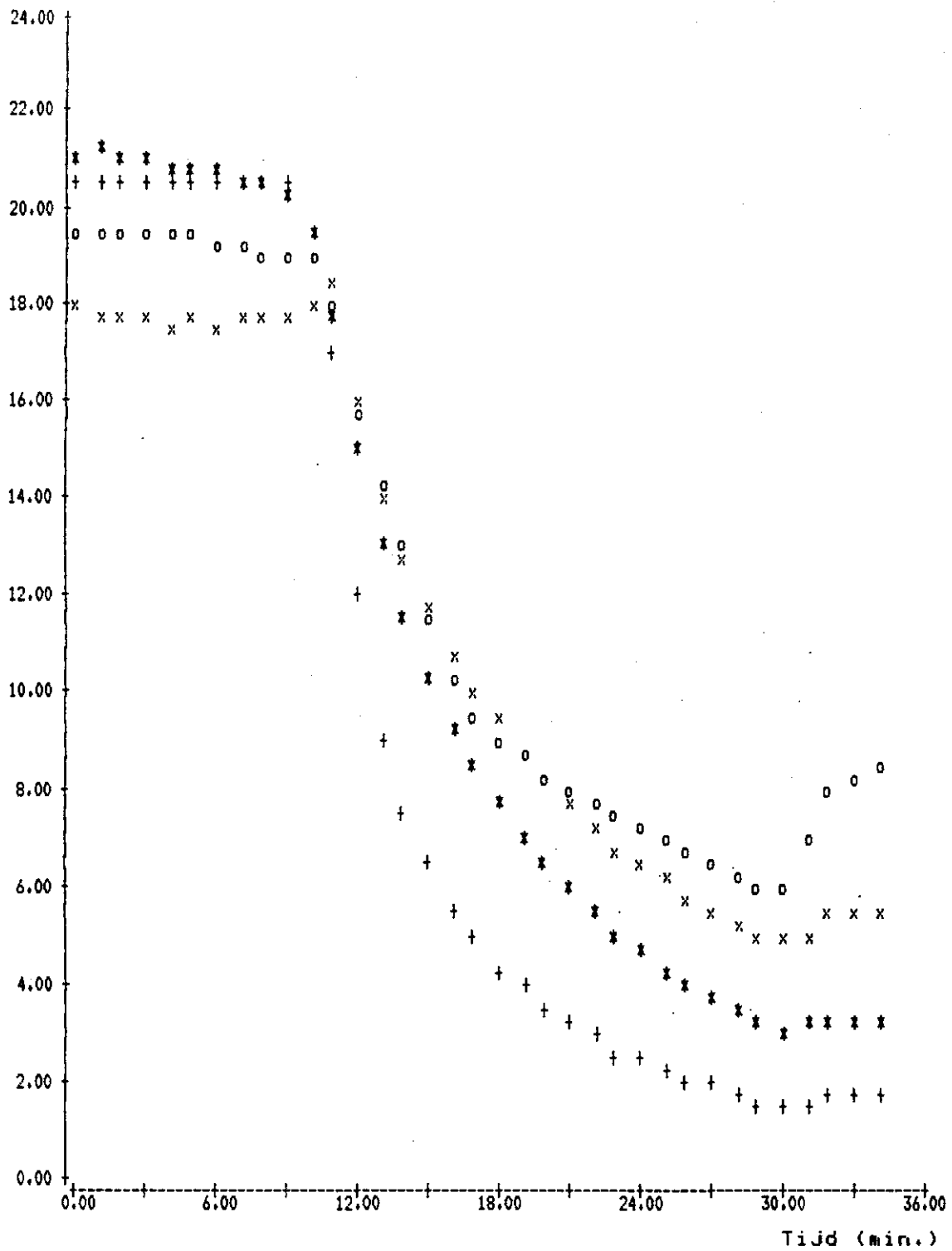
VAC.KOELING VBA

*****:T0 Roos, knop
 ++++++:T1 Iris, steel
 oooooo:T2 Allium, steel bij knop

Temperatuurverloop produkt grafiek 2

steel halverwege ↔ steel onderkant

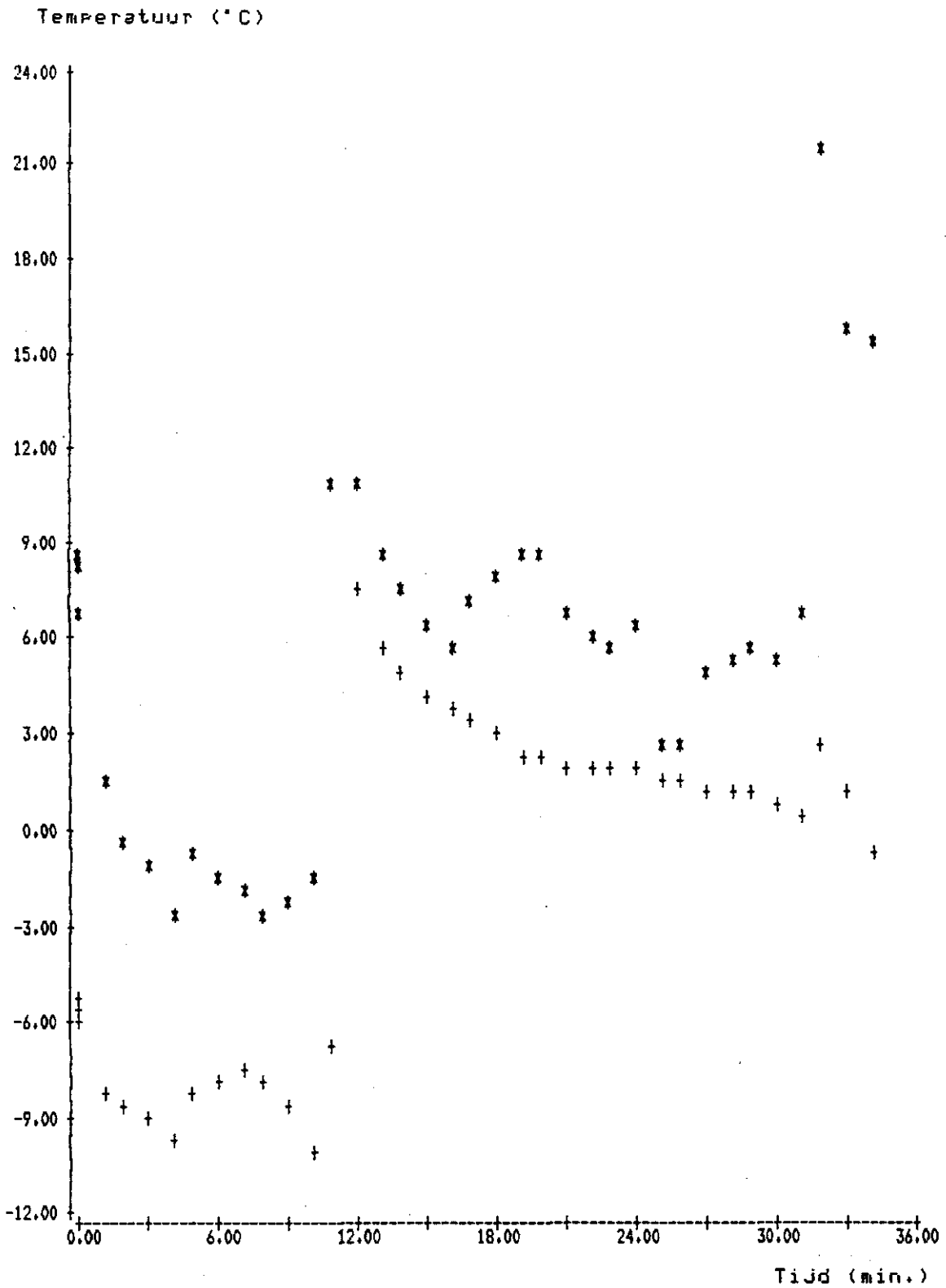
Temperatuur (°C)



VAC.KOELING VBA

- *****: T3 Roos, steel op de helft
- +++++: T4 Chrysant, steel op de helft
- ooooo: T6 Allium, steel onderin
- xxxxxxx: T8 Iris, steel onderin

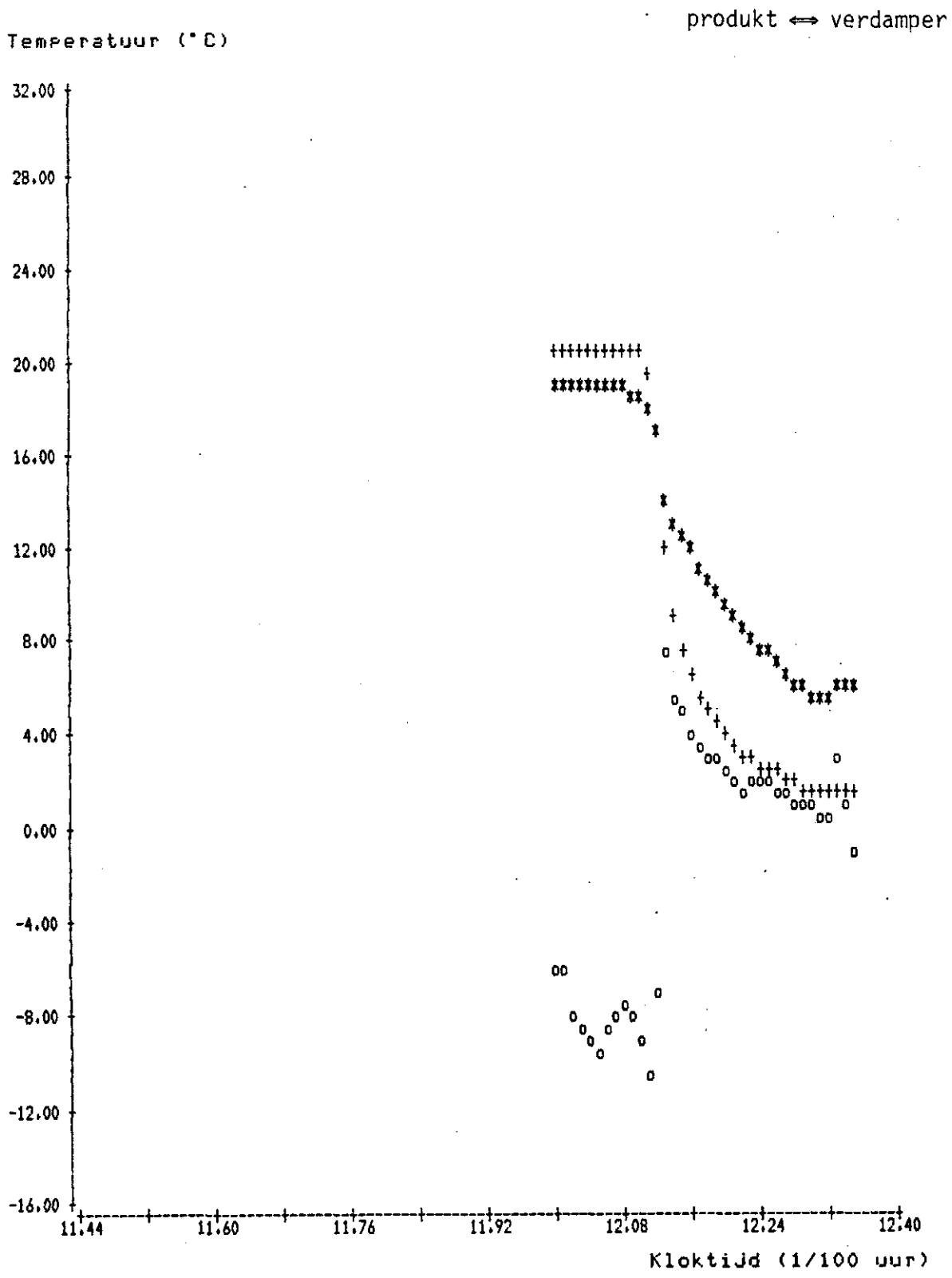
Temperatuurverloop vlucht en verdamper grafiek 3 lucht ↔ verdamper



VAC.KOELING VBA

*****: T5 Luchttemperatuur
+++++: T7 Verdampertemperatuur

Temperatuurverloop produkt versus verdampertemperatuur grafiek 4



VAC.KOELING VBA

*****: T0 Roos
 ++++++: T4 Chrysant
 oooooo: T7 Verdampertemperatuur