

# SPRENGER INSTITUUT



Wageningen  
Haagsteeg 6  
Postbus no.: 17  
Tel.: 08370-19013  
Postgiro no.: 87 54 67  
Bank: Alg. Bank Ned. N.V.,  
Wageningen  
Rek. no. 53 94 42 488

Directeur:  
Ir. T. van Hiele

Verzoeken bij beantwoording datum en  
no. van dit schrijven te vermelden.

Antw. op:  
Onderwerp:

d.d.

Brief no.: -/OW/FvE  
Wageningen, 29 januari 1973.

Mijne Heren,

Het is ons een genoegen u hierbij te kunnen aanbieden  
verslag nr. 1847 betreffende de Transportproeven met snij-  
bloemen naar Duitsland in 1972.

Aan dit onderzoek hebt u uw gewaardeerde medewerking  
verleend, waarvoor wij u onze dank betuigen.

Hoogachtend,  
S P R E N G E R   I N S T I T U U T ,

*O. Wiersma*

(O. Wiersma).

*W. P. 17*

S P R E N G E R   I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370 - 19013

RAPPORT NO. : 1847

ONDERWERP : Transporttemperaturen en vacuümkoelen  
van snijbloemen (Westland 1972)

UITGEBRACHT AAN : De Directeur van het Sprenger Instituut

SAMENGESTELD DOOR : O. Wiersma  
W.C. Boer

Publikatie uitsluitend met toestemming van de Directeur

Datum : 12 januari 1973

Project 851

## TRANSPORT EN VACUÛM KOELEN VAN SNIJBLOEMEN (Honselersdijk 1972)

### Inleiding.

Het onderzoek van het vacuümkoelen en het transport van snijbloemen werd in 1972 voortgezet. Uit het onderzoek van de beide vorige jaren bleek de gunstige invloed van het vacuümkoelen en het gekoeld vervoeren van een aantal snijbloemen soorten. <sup>1)</sup>

In dit onderzoekjaar werden temperatuurwaarnemingen gedaan bij transporten van wel en niet gevacuümkoelde ladingen in geïsoleerde auto's en in koelwagens.

Hierbij werd de zeer gewaardeerde medewerking ondervonden van de bloemenexportbedrijven van de firma's J.v.d.Bos en Zn., J.Maliepaard en G.J. van Zuijlen te Honselersdijk. De veiling C.C.W.S. te Honselersdijk verleende weer bemiddeling en assistentie bij de uitvoering van de proeven terwijl de veiling "Westerlee" in De Liër opnieuw de vacuümkoelinstallatie beschikbaar stelde. Voor de verleende medewerking zijn we zeer erkentelijk.

### Uitvoering van de temperatuurmetingen.

Bij drie transporten werden de temperaturen op gespreide plaatsen in de lading gemeten met een elektronische afstandthermometer en op dezelve plaatsen met zelfregistrerende temperatuur-schrijvers. Door steekproeven met een thermometer werden bovendien begin- en eindtemperatuur bepaald. Bij het vierde transport werden alleen zelfregistrerende schrijvers gebruikt.

Eerste transport	- niet voorgekoeld	- ongekoeld vervoer
Tweede transport	- niet voorgekoeld	- in koelauto
Derde transport	- gevacuümkoeld	- in koelauto
Vierde transport	- niet voorgekoeld	- in koelauto

### Eerste transport.

Het eerste proeftransport werd op 18 en 19 juli 1972 verricht met niet-voorgekoelde bloemen in een niet-gekoelde, licht geïsoleerde vrachtauto met bestemming Brunswijk, Duitsland. Het was een gemengde lading van rozen, anjers, chrysanten, lelies, colvillif enz.

1)

- |      |  |
|------|--|
| 1970 | Rapport nr.1728 en "Vacuümkoelen van snijbloemen"<br>Vakblad voor de Bloemisterij nr. 47, november 1970          |
| 1971 | Rapport nr. 1808 en "Vacuümkoelen en transport van snijbloemen", Vakblad voor de Bloemisterij nr.27, 7 juli 1972 |

De verpakking.

De bloemen waren verpakt in papier of in plastic folie in licht-metalen bakken, zgn. containers, van 119 x 49 x 37 cm. Behalve de handvatopeningen van 115 x 25 mm zijn in de kopeinden van deze bakken 30 ventilatie-openingen van 9 mm  $\phi$ . Bij het stapelen blijft er naast de bakken ten minste 6 cm vrije ruimte voor luchtcirculatie beschikbaar. De bakken werden 5-hoog in de auto gestapeld, langs elke zijde één rij in de lengte en in het midden van de auto één rij over dwars. Er was in deze wagen ruimte voor 144 bakken. De lading bestond uit 123 bakken verschillende snijbloemen + 25 dozen met anjers.

In de lading waren tussen chrysanten, rozen en anjers elk 4 meetpunten aangebracht. De wagen vertrok op 18 juli om 14.30 uur 's middags van de C.C.W.S. en werd op 19 juli 2.00 uur 's nachts te Brunswijk gelost. Het was de eerste tropische dag van 1972 met buitenluchttemperaturen boven 30°C. Dit bleek ten dele een handicap want van een deel van de meetapparatuur was het bovenste meetbereik 26°C. Daarom werden na het lossen door steekproeven met kwikthermometers de eindtemperaturen uitvoerig gemeten. De uitkomsten van de metingen werden vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Gemeten temperaturen in °C.

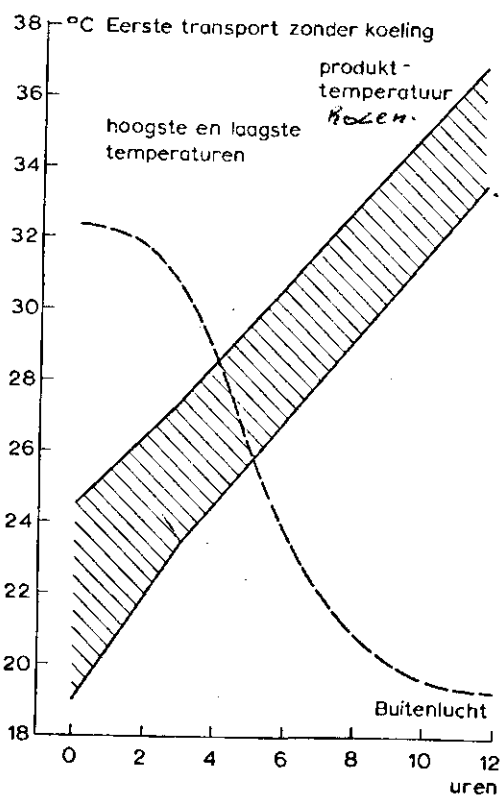
Tijd na... uren	Chrysant		Roos		Anjer		buitenlucht kwik thermom.
	elektr. meter	schrijver	elektr. meter	schrijver	elektr. meter	schrijver	
0	22,8	24	22,2	23	21	22,2	25
3	22,8		24,6		20,8		max. 32
9	24,5		>26		25,2		21
11½	24,3	26	>26	>26	>26	>26	20
Na lossing steekproeven met kwikth.	27 - 28 °		33 - 37 °		tot 33		

In andere bloemen waren de temperaturen bij aankomst bij lelies 32°C en Japanse lelies 27°C.

De rozen zijn tijdens het transport van gemiddeld 23°C met 10 tot 14 °C gestegen tot 33 à 37 °C.

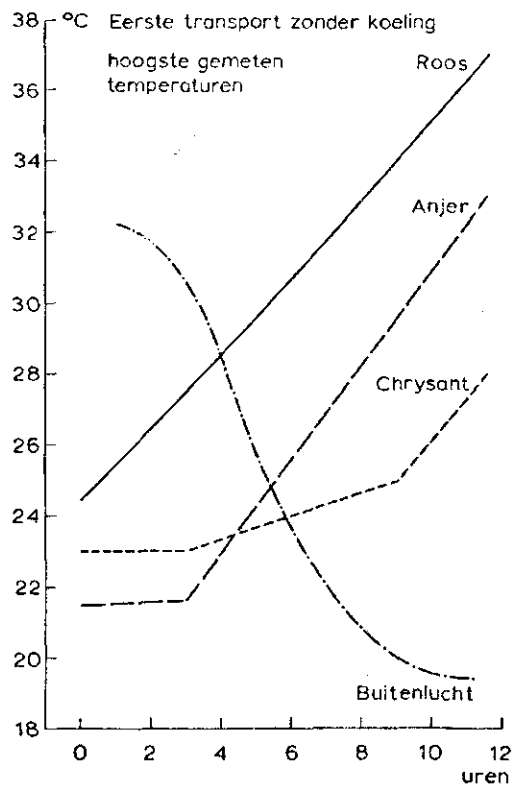
Bij het uitladen was de broei van het produkt duidelijk merkbaar. Ze voelden handwarm aan en het wikkelpapier was geheel doorweekt.

Bij het uitladen waren de bloemen niet erg fris maar ze vertoonden overigens (nog) geen afwijkingen.



afb. 1

In afb. 1 is het temperatuurverloop van de rozen in een grafiek uitgebeeld.



afb. 2

In afb. 2 zijn de hoogste gemeten temperaturen bij roos, anjer en chrysanten weergegeven.

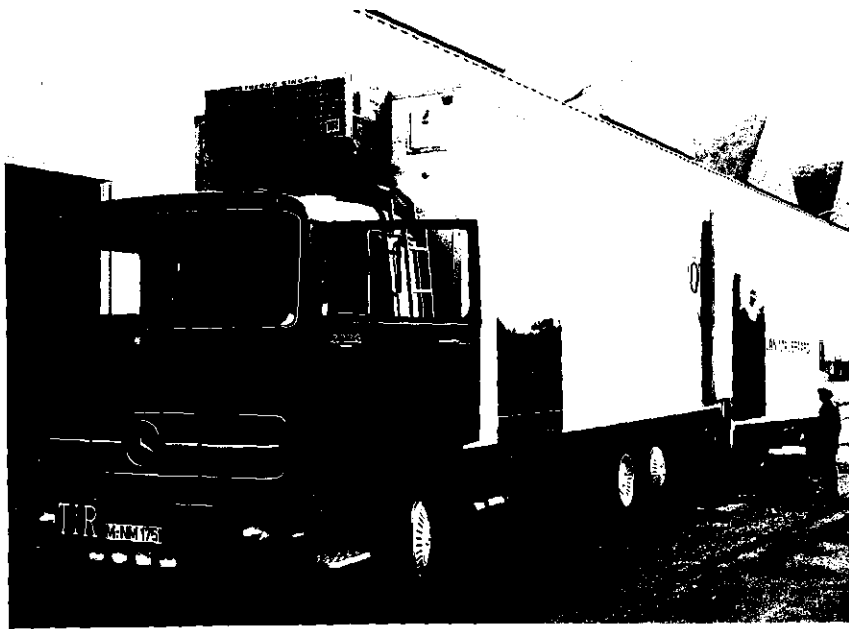
De anjers zijn van gemiddeld 21°C tot maximaal 33°C gestegen dat is met ten hoogste 12°C.

De chrysanten vertoonden de minste stijging, nl. van 23°C bij het inladen tot 27 à 28 °C bij aankomst. Dat is een stijging van 4 - 5 °C.

Opgemerkt wordt nog dat de luchttemperaturen in de veilinghal van de C.C.W.S. om 13.30 uur 23°C en om 14,30 uur 25°C waren. De buitenlucht temperaturen waren hoger.

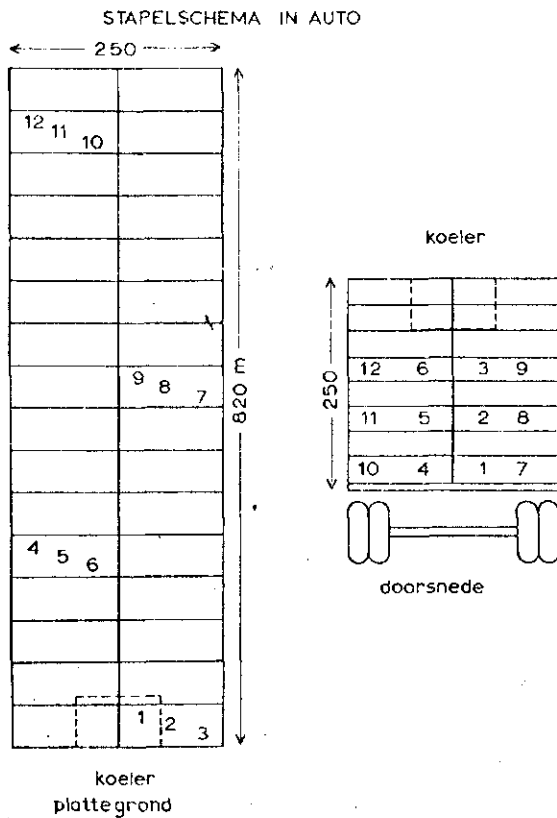
#### Tweede transport

Het tweede transport vond plaats op 1 en 2 augustus 1972 met als bestemming München. Nu werden niet voorgekoelde bloemen in een koelauto vervoerd. De lading bestond voornamelijk uit chrysanten



De koelauto waarmede het tweede transport werd uitgevoerd  
op 1 augustus 1972 op de veiling C.C.W.S. te Honselersdijk.

en anders verder rozen en diverse andere soorten bloemen. Het produkt was in plastic-folie of in papier verpakt in hetzelfde type licht-metalen bakken als bij het eerste transport. Er waren bovendien enkele dozen met lelies. De stapeling was nu 16 rijen van 2 bakken overdwars naast elkaar overwegend 7 bakken hoog. De gehele lading bestond uit 214 bakken. Twaalf temperatuurvoelers van de elektronische meter en twaalf temperatuurschrijvers werden in vier stapels aangebracht in de 1e de 3e en de 5e bak vanaf de vloer volgens onderstaand schema :



schema





De geladen koelauto van het tweede transport op de veiling  
C.C.W.S. 1 augustus 1972.

De temperaturen worden met de elektronische meter vlak vóór  
het vertrek gemeten.

De nummers geven de plaats van de meetpunten aan. Bij de koeler stonden de bakken vijf-, in plaats van zes-hoog. Dit was vooral van belang voor nr. 3 want deze bak stond rechtstreeks bloot aan de koude lucht van de koeler.

Chrysanten nr. 1, 2 en 3  
 Anjer nr. 4, 5 en 6  
 Lelie nr. 7, 8, 9 en 12  
 Roos nr. 10 en 11

Vóór het laden werd de lege wagen gedurende ruim 1 uur voorgekoeld. Ingeladen werd op 1 augustus van 15.00 uur tot 16.30 uur. Vertrek van de C.C.W.S. te Honselersdijk om 16,30 uur; begin lossing te München op 2 augustus 6.00 uur. Door steekproeven werden bij aankomst de eindtemperaturen gemeten met een thermometer.

De temperaturen

De temperaturen gemeten met de elektronische meter zijn vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Temperaturen in °C elektronische meter.

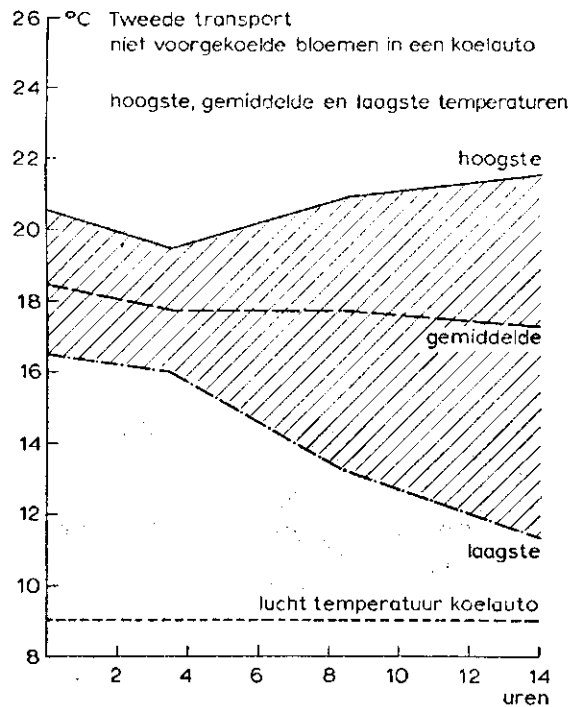
produkt	nr M.P.	na .... uren				temperatuur verandering begin/eind
		0	3½	8½	14	
chryasant	1	18	16,2	17,5	17,5	°/. 0,5
	2	18,5	17,2	16,8	16,8	°/. 0,7
	3	20,5	19,0	18,0	16,5	°/. 4,0
anjer	4	19,3	18,6	19,7	20	+ 0,7
	5	19,5	19,0	19,2	18,4	°/. 1,1
	6	19,8	19,5	16,5	13,8	°/. 6,0
lelie	7	17,8	16,8	17,0	17,5	°/. 0,3
	8	17,3	17,4	17,5	17,2	°/. 0,1
	9	17,7	16,0	13,2	11,3	°/. 6,4
roos	10	16,5	18,5	20,7	21,4	+ 4,9
	11	17,5	19,3	21.	21,5	+ 4,0
lelie	12	17,7	16,7	17.	16,2	°/. 1,5
						gen:°/. 6,0
						=====
koellucht auto (ca)		9	9	9	9	
buitenlucht		21	17,2	14,2	11 tot 8	

De bovenste bakken nr. 3 chrysanth, nr.6 anjer, nr.9 en 12 lelie bleken het meeste afgekoeld te zijn.

Het slechtste koelden de rozen nr. 10 en 11, ze stegen zelfs met ruim 4 °C in temperatuur. In de vorige proef stegen de rozen ook het meest in temperatuur.

In de bovenste bak van deze stapel, nr. 12, waren lelies en dus geen rozen aanwezig. De stroken van de temperatuurschrijvers gaven hetzelfde temperatuurverloop te zien als dat van de elektronische meting. De thermostaat van de koelinstallatie was met 9 °C niet erg hoog afgesteld uit vrees voor plaatselijk te lage temperaturen. De gemiddelde afkoeling bedroeg 1 °C.

In afb. 3 zijn enkele temperaturen uit tabel 2 weergegeven.



afb. 3



Derde transport op 15 augustus 1972.

De dozen met bloemen op pallets op de transportbaan vóór  
de vacuümkoelinstallatie van de veiling Westerlee in De Lier.

De uitkomsten van de steekproefmetingen met een thermometer vóór het inladen en na het lossen worden hieronder vermeld in °C.

	vóór het laden	na het lossen
chryasant	19 tot 20½	min. 13 vnl. 17 tot 19 max 20½
anjer	18½ " 19	min. 14 meestal 19 max. 21
lelie	18½ " 20	17 tot 18½
roos	18½ " 19	meestal 18 tot 19 max. 21
gladiool		min. 17 meestal 18 tot 20
iris		19
achillea	los in open bak	14½
lelie	in dozen bovenop bij koeler	11½ tot 12½

De temperaturen van de steekproefmetingen komen vrijwel overeen met die van de elektronische meter in tabel 2.

### Derde transport

Het derde transport werd uitgevoerd op 15 en 16 augustus 1972, nu met gevacuümkoelde bloemen in een koelauto.

De lading bestond uit een ruim sortiment van voor de tijd van het jaar gangbare soorten. Alles was verpakt in kartonnen dozen. Nadat het produkt op de C.C.W.S. was verzameld, werden de bloemen naar de veiling Westerlee in De Lier gebracht en om 14.00 uur gevacuümkoeld. Om 14.30 uur werd het afgekoelde produkt in ca ½ uur in de vóórgelade auto geladen. Deze vertrok uit De Lier op 15 augustus om 15.00 uur en werd te München op 16 augustus tussen 4.00 en 5.00 uur 's morgens gelost.

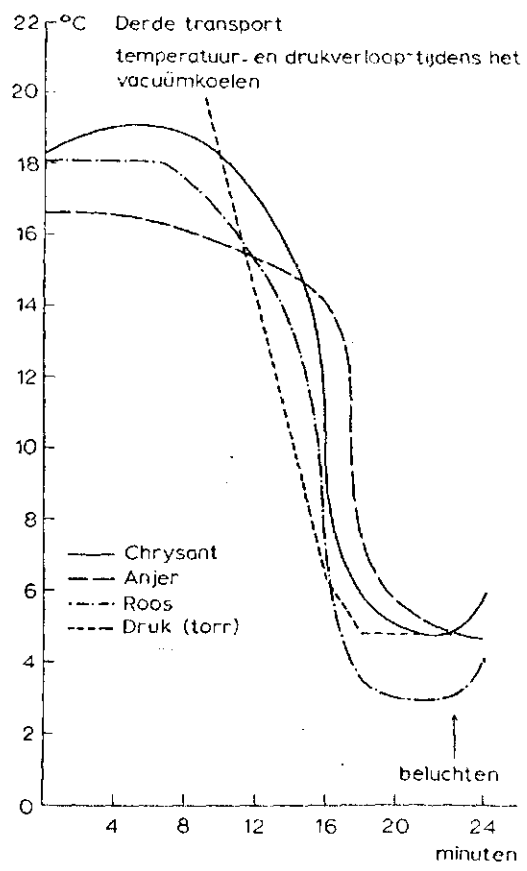
### Vacuümkoelen

Tijdens het vacuümkoelen werden de produkttemperaturen gemeten met thermokoppels en een knickgalvanometer.

Vóór het koelen was de temperatuur van de bloemen 17 tot 20 °C.

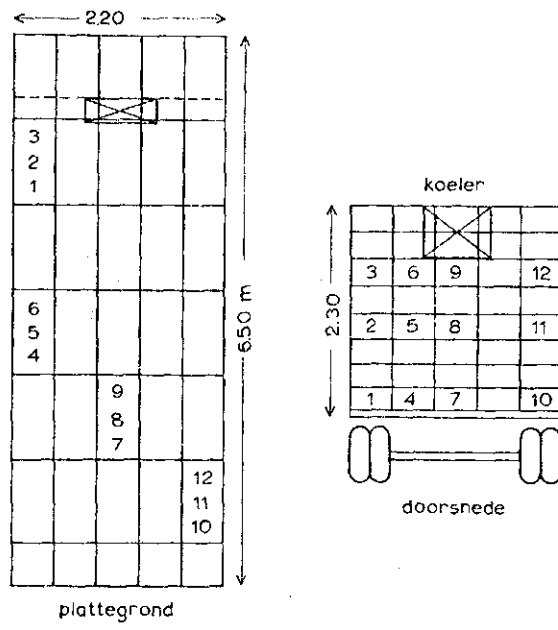
De eindtemperaturen na het vacuümkoelen waren 4 tot 6 °C.

Het verloop van het afkoelproces is in een grafiek op afb. 4 weergegeven. De temperaturen van de lelie zijn niet in de grafiek vermeld. Ze lagen ruim 1 °C boven die van de chryasant.



afb. 4

STAPELSHEMA IN AUTO



schema

Transport en temperaturen

De dozen werden 9 anjerdozen hoog in de auto gestapeld; de meetpunten werden aangebracht als op nevenstaand schema is aangegeven. Het was geen volle lading en bovenin bleef 50 - 60 cm vrije ruimte. Op de vloer en langs de wanden waren latwerk roosters die  $4\frac{1}{2}$  cm ruimte vrij hielden voor luchtcirculatie.

Achter de cabine was een slaappleats voor de chauffeur in het vrachtcompartiment gebouwd. Eronder was nog tot ca 80 cm hoogte laadruimte. Deze ruimte lag in feite buiten de interne luchtcirculatie. In deze ruimte werden anthuriums vervoerd, die niet waren gevacuümkoeld. Voor anthuriums wordt een temperatuur van omstreeks 15 °C aanbevolen.

De temperaturen tijdens het vervoer gemeten met de elektronische temperatuurmeter zijn vermeld in tabel 3.

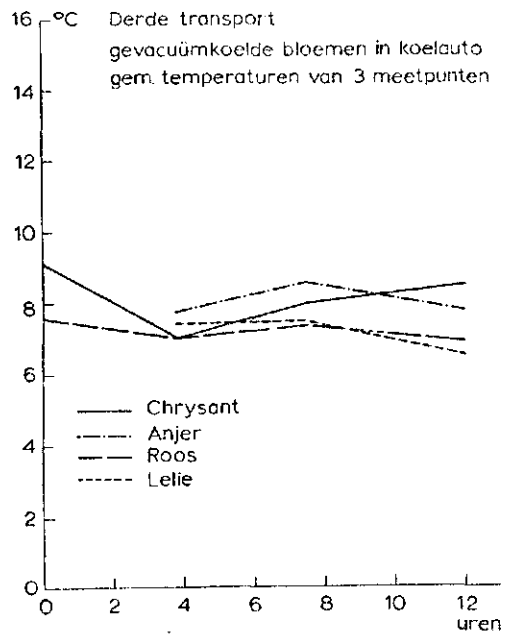
Tabel 3.           Temperaturen in °C (elektronische meter)

Produkt	nr.	na .... uren				
		M.P.	0	$3\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
chry sant	1		8,0	7,5	8,7	8,5
	2		9,2	6,5	7,4	7,2
roos	4		6,5	8,0	8,2	8,0
	5		7,0	7,2	8,0	7,3
	6		9,5	5,8	6,0	5,3
anjer	7		-	8,5	9,4	8,2
	8		-	7,8	8,7	7,6
	9		-	7,0	7,7	6,5
lelie	10		-	8,2	6,8	5,6
	11		-	7,2	8,2	6,5
	12		-	6,8	-	8,0
buitenlucht		20	16	16	16	

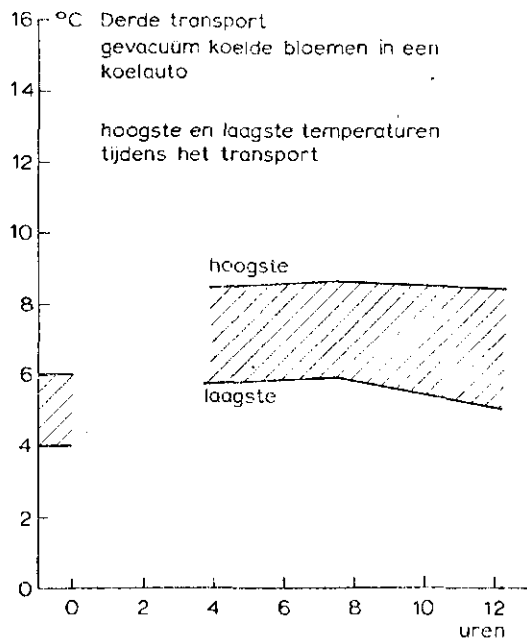
Meetpunt nr 3 was defect. De meetpunten nr. 7 t/m 12 werden het allerlaatst aangebracht.

Na het voltooien van het laden vertrok de auto meteen en de temperatuurvoelers waren toen nog onvoldoende geconditioneerd om een betrouwbare meting te verkrijgen. Ze ontbreken in de eerste kolom van de tabel 3.





afb. 5



afb. 6

Na het lossen te München werden door steekproeven nog een aantal produkttemperaturen in het centrum van de dozen gemeten. We vermelden ze hieronder

chrysaat	$9\frac{1}{2}$ tot $10\frac{1}{2}$ °C
roos Baccara	$10\frac{1}{2}$ °C
roos Garnette	$9\frac{1}{2}$ °C
anjer	$9\frac{1}{2}$ tot 10 °C
lelie	$9\frac{1}{2}$ °C
iris	7 tot 9 °C
gladiool	10 °C
asparagus	10 tot 11 °C
anthurium (buiten de luchtcirculatie)	$14\frac{1}{2}$ tot 16 °C

De transporttemperaturen uit tabel 3 zijn nog eens in grafieken weergegeven in de afb. 5 en 6.

Opgemerkt wordt dat de thermostaat van de koelwagen op ongeveer 7 tot 9 °C was afgesteld.

Zoals reeds eerder opgemerkt gebeurt deze betrekkelijk hoge afstelling uit, overigens gerechtvaardigde, vrees voor plaatselijk in de lading te lage temperaturen en bevrozing. Een en ander is vooral afhankelijk van de plaatsing van de voeler (in de warme retourlucht of in de koude luchtstroom voor de koeler). Maar ook, in combinatie met het bovenstaande, van de temperatuur van de lading.

Bij een warme lading kunnen tijdens het koelen gemakkelijk grote temperatuurverschillen ontstaan, bij een koude, voorgekoelde lading zal dit in mindere mate het geval zijn. Hoewel het wat tegenstrijdig klinkt zal een wat lagere afstelling van de thermostaat bij een koude lading minder bevrozingsrisico inhouden dan bij een warme lading.

#### Vierde transport

Het vierde transport vond plaats met dezelfde koelauto als in de derde proef, maar nu met niet-gevacuümkoelde bloemen. Dit was dus dezelfde werkwijze als in de tweede proef. De temperaturen werden nu alleen gemeten met 6 zelfregistrerende Ryan temperatuurschrijvers.

Op 23 augustus tussen 12.00 uur en 14.15 uur werd de auto geladen met het voor die tijd van het jaar gebruikelijke bloemen-

sortiment. De wagen kwam aan te München op 24 augustus om 5.00 uur.

De bloemen waren in kartonnen dozen verpakt. Van de rozen was een gedeelte in een koelcel voorgekoeld. Voorin onder de slaappleats waren potplanten geladen. De auto was nu erg vol met ten hoogste 30 cm en op sommige plaatsen slechts 10 à 20 cm vrije ruimte bij het plafond. Dit beperkte de luchtcirculatie en afkoeling. De thermostaat was weer op omstreeks 9 °C afgesteld.

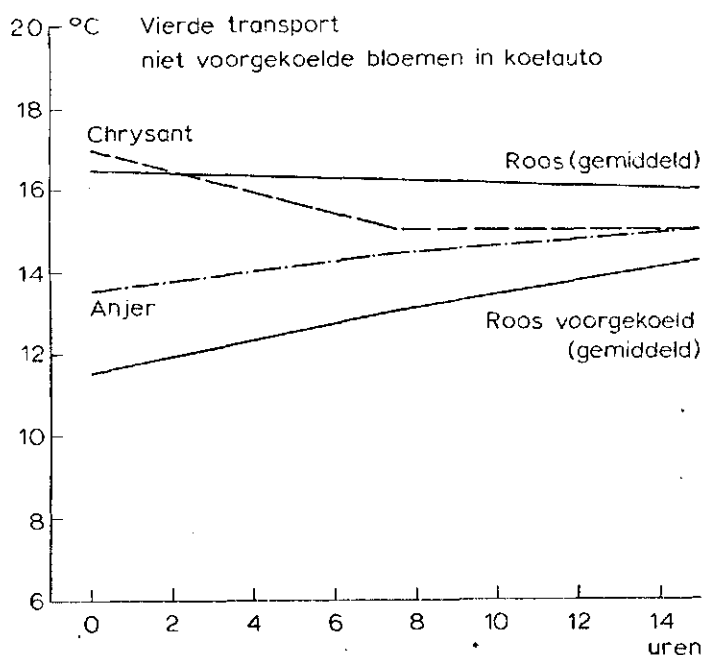
De temperatuurschrijvers werden in de op één na onderste dozen en op ongeveer halve hoogte geplaatst, niet in de buitenste stapels van de lading.

De begintemperaturen, gemeten met een thermometer en de in cijfers vertaalde temperaturen van de schrijvers, zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Temperaturen in °C.

Produkt	thermo- meter	Ryan-schrijvers tijdens reis			temp.verandering begin/eind
		begin	midden	eind	
chry sant	15-16	17	15	15	•/. 2
anjer	12 en 14-16	13½	14½	15	+ 1½
roos	14-15	17	16	16	•/. 1
roos	14-16	16	16½	16	0
roos vóórge- koeld	10-11	12	13	14½	+ 2½
roos voor gekoeld	10-11	11	13	14	+ 3
gladiool	10				
lucht	17-18				

In afb. 7 zijn de temperaturen in een grafiek weergegeven.



afb. 7

De temperatuur van de gehele lading is vrijwel geëgaliseerd op 14 tot 16 °C. De niet-voorgekoelde bloemen zijn ongeveer gelijk gebleven of iets afgekoeld. De voorgekoelde rozen die bij omstreeks 11 °C werden ingeladen zijn met  $2\frac{1}{2}$  à 3 °C in temperatuur gestegen. Het koelend effect is gering gebleven wat voor een deel is toe te schrijven aan de krappe ruimte bovenin voor de luchtcirculatie. Een wat lagere afstelling van de thermostaat had mogelijk wat meer afkoeling gegeven.

Het afstellen van de thermostaat op een niet al te lage temperatuur zoals reeds eerder uiteengezet, is gebaseerd op het risico van bevriezingsgevaar van het produkt bovenin vlak bij de koeler.

Samenvatting en conclusies.

In 1972 werden onder praktijkomstandigheden temperatuurwaarnemingen verricht bij vier transporten met snijbloemen naar Duitsland.

Bij niet-voorgekoelde bloemen, op een warme dag (18 juli) vervoerd in een geïsoleerde niet gekoelde auto, liepen de produkttemperaturen sterk op.

Chrysanten stegen van  $23^{\circ}$  naar maximaal  $28^{\circ}\text{C}$ , anjers van ca  $21^{\circ}$  naar maximaal  $33^{\circ}\text{C}$  en rozen van  $24^{\circ}$  tot  $37^{\circ}\text{C}$ . Ook bij vorig onderzoek was al gebleken dat de roos een "warm" produkt is en gevaarlijk in verband met broei.

Bij het vervoer van niet-voorgekoelde bloemen in een koelauto liepen de produkttemperaturen, afhankelijk van de plaats in de lading nogal uiteen.

In een zending bloemen, verpakt in licht-metalen bakken, op 1 en 2 augustus waren de laagste en hoogste produkttemperaturen voor het vertrek resp. ca  $16^{\circ}$  en  $20^{\circ}\text{C}$  en bij aankomst  $11^{\circ}$  en  $21^{\circ}\text{C}$ . De gemiddelde begintemperatuur was  $18\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  en tijdens het transport koelde de lading met gemiddeld één graad af tot  $17\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ .

Op 23 augustus werden bloemen, verpakt in kartonnen dozen, met een temperatuur van  $14^{\circ}$  tot  $17^{\circ}\text{C}$  ingeladen. Een klein gedeelte in een koelcel afgekoelde rozen werd bijgeladen met een produkttemperatuur van ca  $11^{\circ}\text{C}$ . De hele lading arriveerde met temperaturen tussen  $14^{\circ}$  en  $16^{\circ}\text{C}$ . Hieruit blijkt dat met het vervoer per koelauto van niet-voorgekoelde snijbloemen ten hoogste broei kan worden voorkomen; van enige afkoeling is nauwelijks sprake.

Gunstige uitkomsten gaf het vervoer van gevacuümkoelde snijbloemen in een koelauto. In een vacuümkoelinstallatie werden de bloemen, verpakt in kartonnen dozen, van ca  $18^{\circ}\text{C}$  in ruim 20 minuten afgekoeld tot  $4$  à  $6^{\circ}\text{C}$ . Tijdens het inladen liep de produkttemperatuur op tot  $6$  à  $8^{\circ}\text{C}$  en de bloemen arriveerden na 12 uren bij  $8$  à  $10^{\circ}\text{C}$ . Het moet mogelijk zijn een wat lagere

eind-temperatuur te bereiken dan de nu verkregen 8 à 10 °C,  
door een lagere afstelling van de thermostaat in de koelwagen.

Wageningen, 12 januari 1973  
OW/EvB