

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6700 AA Wageningen
Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 1808

O. Wiersma en W.C. Boer

VACUUMKOELEN EN TRANSPORT VAN SNIJ-
BLOEMEN (HONSELERSDIJK 1971)

Uitgebracht aan directeur van het Sprenger Instituut
Wageningen, 1 februari 1972
Project no. 644

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
1. Inleiding	1
2. Eerste proeftransport	1
2.1 Koeling, transport, temperaturen	1
2.2 Het produkt	3
3. Afkoelproeven Wageningen	3
3.1 De afkoeling	3
3.2 Gewichtsverliezen	4
3.3 Dompelen	4
4. Tweede proeftransport	4
4.1 Vacuümkoelen	5
4.2 Verlading en transport	5
4.3 Temperaturen	6
4.4 Het produkt	7
5. Samenvatting en conclusies	7
6. Aanbevelingen	8

Vacuüenkoelen en transport van snijbloemen (Honselersdijk 1971).

1. Inleiding

Het onderzoek van het vacuüenkoelen van snijbloemen werd in 1970 begonnen. Bloemen, verpakt in dozen, konden in ca. een half uur worden afgekoeld. Het bleek dat vacuüenkoelen bij rozen, anjers, tulpen, narcissen en fresia's gunstig was voor de kwaliteit van de houdbaarheid. Dit onderzoek in 1970 werd uitgevoerd op de veiling "Bloemenlust" te Aalsmeer met een vacuüenkoelinstallatie van het Sprenger Instituut. De resultaten ervan werden vermeld in rapport no. 1728 en gepubliceerd in het "Vakblad voor de Bloemisterij", no. 47 van november 1970. Door de beperkte capaciteit van de installatie was het niet mogelijk een hele autolading te koelen. In 1971 werden twee proeftransporten naar Berlijn uitgevoerd benevens enkele aanvullende afkoelproeven.

Miervoor werd de zeer gewaardeerde medewerking verkregen van de firma Laarakker, bloemenexporteur te Rijnsburg, terwijl de veiling "Westerlee" in De Lier de vacuüenkoelinstallatie beschikbaar stelde. De veiling C.C.W.S. te Honselersdijk verleende bemiddeling en assistentie bij de uitvoering van de proeven. De veiling "Bloemenlust" te Aalsmeer stelde bloemen ter beschikking voor proeven in Wageningen.

2. Eerste proeftransport

Op 27 augustus 1971 werd het eerste proeftransport uitgevoerd in een gesloten, licht geïsoleerde vrachtauto van de firma Laarakker. De zending bestond voornamelijk uit chrysanten en verder anjers, gladiolen, rozen en wat lelies en asparagus. De waren afkomstig van de veilingen te Honselersdijk, Aalsmeer en Rijnsburg en werden bijeengebracht op de veiling Westerlee, op pallets gestapeld en in één lading gevacuüenkoeld.

De verpakking. De rozen werden in emmers en plasticbakken op water vervoerd, de gladiolen waren met de stelen in halve dozen gepakt, de overige bloemen waren in dozen met deksels verpakt op de gebruikelijke manier gewikkeld in papier of in plastic hoezen.

2.1 Koeling, transport en temperaturen

Het vacuüenkoelen duurde 20 minuten en het laden in de auto 1½ uur. De auto vertrok op 27 augustus om 15.00 uur uit De Lier en arriveerde de volgende morgen vroeg om 5.00 uur op de bloemengroothandelsmarkt in West-Berlijn. De reis duurde dus 14 uren.

In de auto werden de produkttemperaturen gemeten met een elektronische temperatuurmeter en tussen de lading werden op verschillende plaatsen 10 temperatuurschrijvers aangebracht.

Bij het vacuümkoelproces werd het vacuüm 7 minuten op 4,9 Torr gehouden. Later is gebleken dat de vacuümmeter foutief aanwees waardoor niet de veronderstelde temperatuur van ca. 1° C was bereikt maar een hogere.

Op 27 augustus waren de buitenluchttemperaturen 17° tot 20° C en het produkt vóór het koelen 19° tot 21° C.

Eén doos werd niet gekoeld en vervoerd in de kofferruimte van een personenauto. Een overzicht van de gemiddelde produkttemperaturen en van de buitenluchttemperaturen wordt hieronder gegeven.

Tabel 1, gemeten temperaturen in ° C.

Datum en tijd	gekoelde bloemen		niet gekoelde bloemen	
	elektro- nische meting	temp. schrijver	temp. schrijver	buitenlucht
<u>27 aug.</u> 13 uur	-	20	20	20
15 "	12,1	-	-	20
16 "	-	12,5	17	-
18 "	13	-	-	18
24 "	15,4	-	-	14
<u>28 aug.</u> 5 uur	17	14,5	16	14

Onmiddellijk na het vacuümkoelen werden in het produkt temperaturen van 8° tot 11° C gemeten; het water in de emmers en bakken was 6° C. Nadat de bloemen in de auto waren geladen, hetgeen 1½ u tijd vergde zal er een deel van de koude uit het produkt verloren zijn gegaan, bij de omgevingstemperatuur van 20° C. Dit zal vooral het geval zijn geweest bij de niet-gesloten verpakte gladiolen en rozen. Bij aankomst in Berlijn werden met kwikthermometers produkttemperaturen van 15° C gemeten. Het water in de bakken en emmers was toen 14° C.

Uit het hiervoor vermelde temperatuurverloop is af te leiden dat het produkt vóór het koelen 20° C was, na het laden in de auto 12½° C en bij aankomst in Berlijn na 14 uren omstreeks 15° à 16° C.

2.2 Het produkt

Bij aankomst in Berlijn was de kwaliteit van de bloemen goed. Er waren geen verschillen tussen de wel en niet gekoelde bloemen.

Na ontvangst werden ze in een ruimte bij ca. 10° C geplaatst. Vrij spoedig daarna ontstond er enige condensatie aan de binnenzijde van de plastichoezen.

3. Afkoelproeven Wageningen

Gezien de matige resultaten ten aanzien van de temperatuur bij het proeftransport werden in Wageningen enkele vacuümkoelproeven gedaan met chrysanten, rozen en anjers *). Tijdens het afkoelproces werden de temperaturen gemeten van de wel en niet bevochtigde bloemen, verpakt in dozen.

Daarna werden de bloemen in een omgeving van 10° C geplaatst om de temperatuur van het produkt te laten egaliseren.

In een proef met troschrysanten en spiders werd bij één doos het produkt bevochtigd tot een gewichtstoename van 200 gram. Op een netto gewicht van de bloemen van ca. 7½ kg is dit ruim 2½ %.

3.1 De afkoeling

De afkoeling van de anjers en rozen verliep gelijk aan, of iets sneller dan die van de chrysanten. Bij volstaan met het vermelden van de resultaten van de chrysanten.

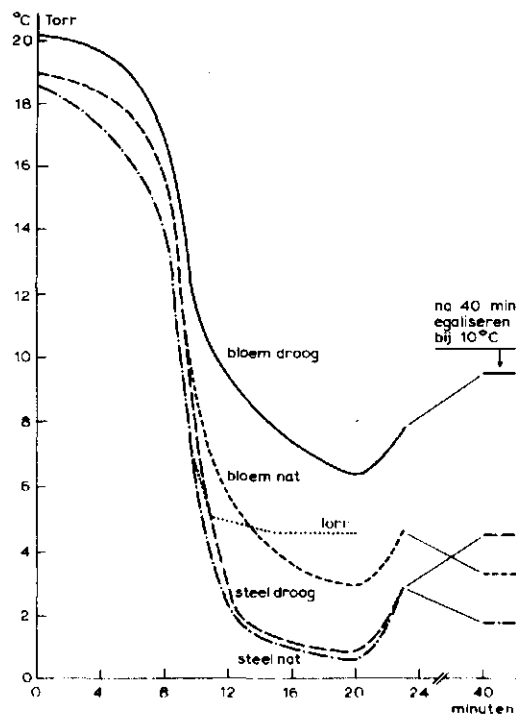


Fig. 1

*) Dene bloemen werden ter bevochtiging gesteld door de voeding

Het temperatuurverloop tijdens het vacuümkoelproces en na het egaliseren van de temperatuur is in fig. 1. weergegeven.

De stelen blijken (weer) sneller af te koelen dan de bloemen. Het bevochtigen maakte voor de stelen niet veel verschil maar de bevochtigde bloemen koelden 3° C lager af dan de niet bevochtigde.

Na het beluchten van de ketel liep de produkttemperatuur 1½ à 2° C op. Dit is een normaal verschijnsel bij het vacuümkoelen. Na 40 minuten laten egaliseren van de produkttemperatuur in een omgeving van 10° C kwamen de bevochtigde bloemen en stelen op een lagere eindtemperatuur van resp. $3,3^{\circ}$ en $1,8^{\circ}$ C tegen de niet bevochtigde op resp. $7,8^{\circ}$ en $2,9^{\circ}$ C.

3.2 Gewichtsverliezen

De gewichtsverliezen tijdens het vacuümkoelproces waren in drie proeven met niet bevochtigde bloemen resp. 2,3 %, 2,7 % en 2,1 %, en bij bevochtigde bloemen resp. 2,8 %, 2,7 % en 2,5 %. Er werd geen beschadiging ten gevolge van het vacuümkoelen waargenomen, ook niet na enkele dagen bewaren op water bij kamertemperatuur.

3.3 Dompelen

In één proef werden chrysanten, rozen en anjers geheel in water gedompeld. Na uitlekken had dit een gewichtstoename van ca. 20 % (!) tot gevolg. De afkoeltijd werd hierdoor teruggebracht van 20 minuten tot 13 minuten. We volstaan slechts met het vermelden dat er geen directe schade aan de bloemen ontstond. Overigens heeft deze onpraktische methode geen betekenis, want vele bloemen zullen door zo'n drastische bevochtiging spoedig daarna gaan smetten.

4. Tweede proeftransport

Op 8 en 9 oktober werd een tweede proeftransport uitgevoerd met dezelfde licht geïsoleerde vrachtauto van de firma Laarakker eveneens naar West-Berlijn. De werkwijze was gelijk aan die bij het eerste transport. De bloemen werden van de veiling C.C.W.S., "Flora" en "Bloemenlust" verzameld bij de vacuümkoelinstallatie van de veiling "Westerlee" in De Lier.

De lading bestond voornamelijk uit chrysanten en verder anjers, rozen en diverse bloemen. De rozen werden in emmers en plastic bakken op water vervoerd, de chrysanten en anjers waren op de gebruikelijke wijze in dozen verpakt.

4.1 Vacuümkoelen

In de vacuümketels waren nu thermokoppels aangebracht om de produkttemperaturen tijdens het vacuümkoelproces te meten. Na het bereiken van de vereiste (lage) druk van ca. 5,1 Torr werd het vacuüm nog 8 minuten vastgehouden. Het temperatuurverloop is weergegeven in fig. 2. Dit zijn de gemiddelde temperaturen van telkens 9 meetpunten tussen de stelen van de bloemen. De laagst geregistreerde temperatuur was bij de anjers $1,9^{\circ}$ C bij de chrysanten $2,9^{\circ}$ C en bij de rozen $1,7^{\circ}$ C. De produkttemperaturen vóór het koelen waren 15 tot 17° C.

Nadra een druk van 5,1 Torr werd bereikt was de produkttemperatuur ca. $5\frac{1}{2}^{\circ}$ C. Na 8 minuten handhaven van dit vacuüm daalde de temperatuur bij de anjers tot $3,4^{\circ}$ C en bij de chrysanten tot $3,8^{\circ}$ C. Na het beluchten van de ketel liepen deze temperaturen op tot resp. 4° C en $4,8^{\circ}$ C.

Bij werken op dat met een vacuüm van 4,6 Torr (dat komt overeen met een temperatuur van 0° C) in plaats van 5,1 Torr zoals bij deze lading, de afkoeling wat sneller zal verlopen

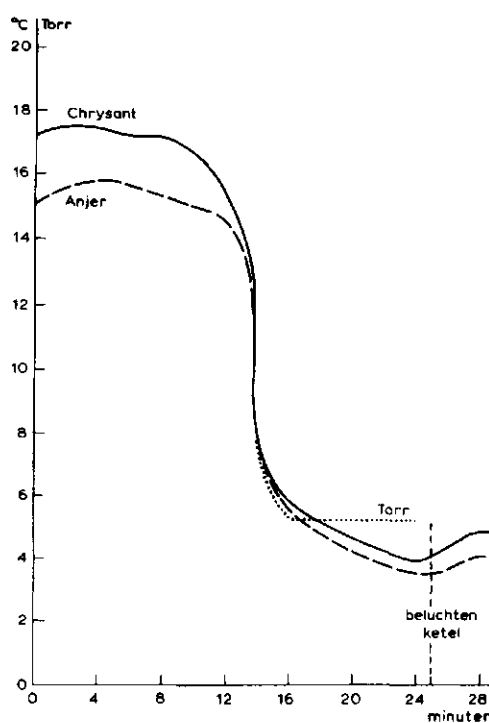


Fig. 2

4.2 Verlading en transport

het laden duurde van 14,30 uur tot 16.00 uur. Het nam nogal wat tijd door de ongelijke verpakkingen in de vorm van dozen, emmers en plastic bakken en het gebruiken van vlonders op halve hoogte in de auto. De buitenluchttemperatuur was 17° C. In 5 dozen chrysanten en 5 dozen anjers van de gekoelde lading waren tevoren temperatuurschrijvers aangebracht. Eén doos met een gemengde vulling van chrysanten, anjers en rozen diende als controle en bleef ongekoeld. Deze doos werd in de kofferruimte van een personenauto vervoerd en eveneens voorzien van een temperatuurschrijver.

4.3 Temperaturen

Het gemiddelde verloop van van de temperaturen tijdens het transport volgens de schrijvers is weergegeven in fig. 3. De buitenluchttemperatuur, gemeten met een kwikthermometer is eveneens vermeld. Deze daalde 's nachts tot 4° C. De gekoelde lading steeg met $1\frac{1}{2}$ à 2 graden tot een eindtemperatuur van $10\frac{1}{2}^{\circ}$ C. De temperatuur van de niet gekoelde bloemen in de auto-koffer steeg met $1\frac{1}{2}$ graad tot een eindtemperatuur van $17\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

Ook met de elektronische meter werden de temperaturen bij het begin van de reis, onderweg en bij aankomst enkele malen gemeten. De uitkomsten van deze metingen zijn weergegeven in fig. 4, waarbij de buitenluchttemperaturen zijn vermeld van de kwikthermometer.

Tijdens het laden steeg de produkttemperatuur met 4 graden tot 8° C en, volgens deze meting tijdens de reis met $2\frac{1}{2}$ à 3 graden tot een eindtemperatuur van $10\frac{1}{2}^{\circ}$ à 11° C. Het blijkt dat de anjers steeds ca. 1 graad hoger in temperatuur waren dan de chrysanten. In tabel 2 zijn de temperaturen tijdens het transport, zoals die in de figuren 3 en 4 zijn weergegeven, nu vermeld in cijfers.

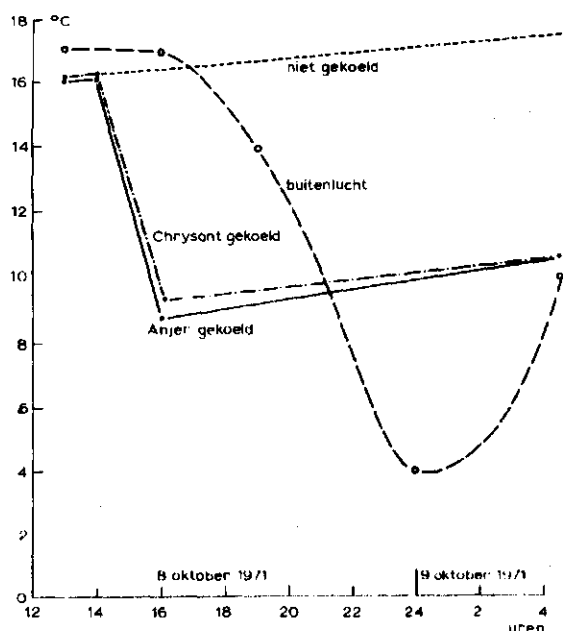


Fig. 3

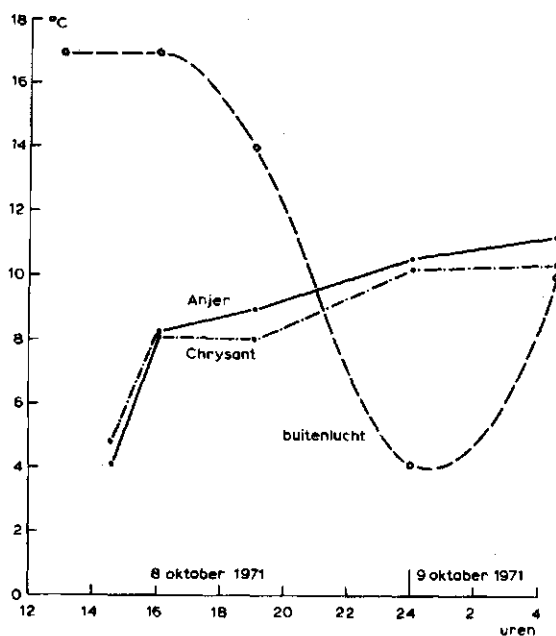


Fig. 4

Tabel 2, temperaturen in °C.

Datum en tijdstip	gekoelde bloemen		niet gekoelde bloemen	buitenlucht
	elektro- nische meting	temp. schrijver	temp. schrijver	
<u>8 okt.</u>				
13 uur		16-16,7	16,2	17
16 "	8,1	8,7-9,3	16,5	17
19 "	8,0			14
24 "	10,2-10,5			4
<u>9 okt.</u>				
4.30 uur	10,4-11,2	10,5	17,5	10

4.4 Het produkt

Bij aankomst in West-Berlijn was het produkt fris en in goede conditie. Er waren geen verschillen te zien tussen de gekoelde bloemen en die van de niet gekoelde doos uit de koffer van de personenauto na de ruim 12 uren durende reis.

De bloemengroothandelsmarkt aan de Friedrichstrasse is sinds enkele jaren ondergebracht in één grote hal. De ontvanger van deze zending bloemen, een grossier, beschikt over een gekoelde ontvangruimte waarin een lage temperatuur van b.v. 10° C kan worden onderhouden.

5. Samenvatting en conclusies

1. Proeven in Wageningen met het vacuümkoelen van snijbloemen bevestigen de uitkomsten van de in 1970 genomen proeven. Chrysanten, anjers en rozen werden in 20 minuten afgekoeld van 19° C tot 1° - 3° C. Bevochtigen van de bloemen versnelt wel het afkoelproces maar is niet noodzakelijk om een eindtemperatuur van gemiddeld 4° C te bereiken.

De gewichtsverliezen door het vacuümkoelen bedroegen 2 à 2½ %. De bloemen ondervonden hiervan geen schade.

2. Bij de eerste proef onder praktijkomstandigheden werd met het vacuümkoelen niet de gewenste lage eindtemperatuur bereikt. Tijdens het vervoer in een lichtgeïsoleerde gesloten vrachtauto, van 14 uren steeg de temperatuur met 2 à 4 graden tot onstreeks 16° C bij aankomst.

3. Bij een tweede proef onder praktijkomstandigheden met het vacuümkoelen van een autolading bloemen, eveneens met chrysanten, anjers en rozen, duurde het afkoelen 24 minuten, exclusief de tijd benodigd voor laden en lossen van de vacuümkoeler. Deze afkoeltijd kan tot 20 minuten worden teruggebracht. De totale cyclustijd wordt dan inclusief laden en lossen ca. 30 minuten.

Direct na het vacuümkoelen was de gemiddelde produkttemperatuur 4° C. Door het laden in de vrachtauto gedurende $1\frac{1}{2}$ uur in buitenlucht van 17° C, steeg de produkttemperatuur tot 8° C. Na de reis van ruim 12 uren kwam de lading aan met een temperatuur van ca. 11° C. Van één doos niet gekoelde bloemen was de eindtemperatuur ruim 17° C.

6. Aanbevelingen

Om na het vacuümkoelen het koudeverlies te beperken is een vlotte werkwijze nodig bij het laden in het transportmiddel, zomede een nagenoeg gesloten verpakking, b.v. dozen met deksel.

Uniformiteit van de vorm en de afmetingen van de verpakking vergemakkelijkt de transporthandelingen.

Gekoelde lading moet compact gestapeld worden.

Wageningen, 2-2-1972

OW/MR