

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.: 1986

Ing. F.X.C. Looijesteijn

VERSLAG VAN EEN PROEFTRANSPORT MET  
BLOEMBOLLEN NAAR GUEPNSEY

Wageningen, mei 1975

Uitgebracht aan: Stichting Bloembollentransport Adviesbureau  
te Rotterdam.

(Publikatie alleen met toestemming  
van de directeur)

## Verslag van een proeftransport met bloembollen naar Guernsey

### Inleiding

Op verzoek van de Stichting Bloembollen Transport Adviesbureau te Rotterdam werd van 6 t/m 12 februari '75 een proeftransport naar Guernsey begeleid. Aanleiding hiertoe was een duidelijke toename van het aantal klachten in de laatste maanden over bloembollentransporten naar Guernsey. In de meeste gevallen hadden deze klachten betrekking op schimmelgroei en wortelvorming bij irisbollen.

### Doel van de reis

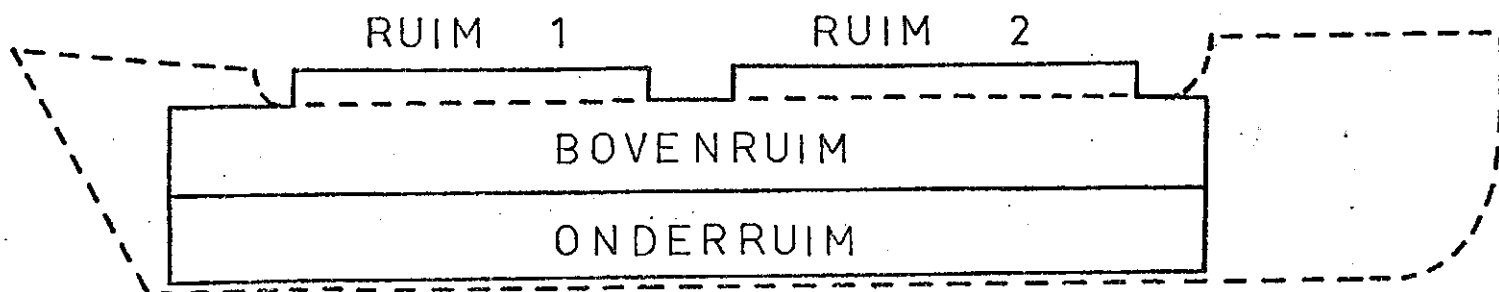
Het doel van deze reis was het verkrijgen van meer inzicht in de wijze van verzending van bloembollen naar Guernsey in het algemeen en de geschiktheid van het motorschip "Zeeburgh" voor deze transporten in het bijzonder.

### Tijdschema

Het tijdschema was als volgt:

- 6 februari : inpakken van de bollen en het plaatsen van de instrumenten (Sassenheim);  
vervoer van de bollen naar groupagebedrijf te Lisse;
- 7 februari : vervoer van de bollen naar Rotterdam;  
laatste controle;
- 8 februari : 's middags vertrek uit Rotterdam;
- 9 februari : inspectie van het schip en de lading;  
's avonds aankomst in St. Helier (Jersey);
- 10 februari : lossen van de lading voor Jersey;  
's avonds overtocht naar St. Peter Port (Guernsey)
- 11 februari : lossen van de lading voor Guernsey;  
laatste inspectie van het schip;
- 12 februari : inspectie van de bollen;  
bezoeken van een drietal bedrijven op Guernsey:  
(Wallace Brothers, Goodeve en Falla);  
bijeenkomst met de Guernsey Shipping Committee;
- 13 februari : terugreis per vliegtuig naar Rotterdam.

Het ventilatiesysteem van de "Zeeburgh"



De totale inhoud van de ruimen bedraagt 1815 m<sup>3</sup>.

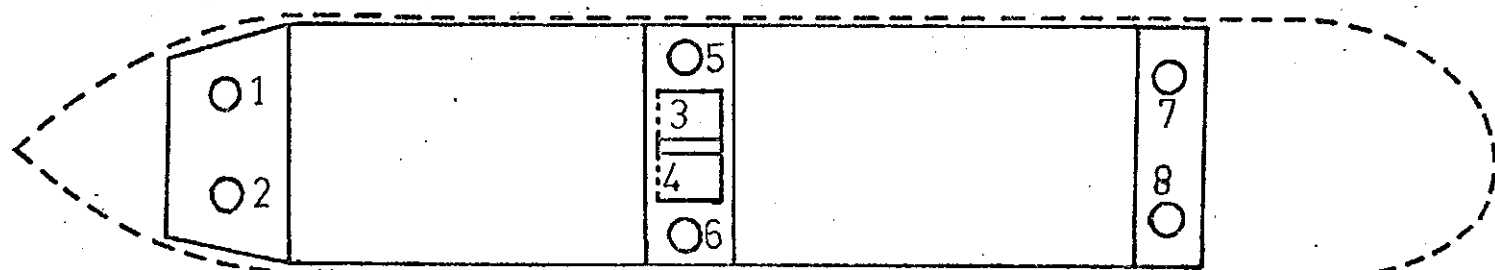
Bovenruim I : 391 m<sup>3</sup>

Bovenruim II : 573 m<sup>3</sup>

Onderruim I : 305 m<sup>3</sup>

Onderruim II : 546 m<sup>3</sup>

De ruimen kunnen, afhankelijk van de behoefte, worden geventileerd met behulp van maximaal 8 elektrisch aangedreven ventilatoren met elk een capaciteit van 16.000 m<sup>3</sup>/h bij 25 mm wk (1,85 p.k.). Volgens onderstaand schema persen 4 ventilatoren de lucht in de ruimen en zuigen de overige 4 de lucht er weer uit. Deze ventilatoren werken onafhankelijk van elkaar.



Bovenruim  $\begin{cases} 5 \text{ en } 6 \text{ persen} \\ 2 \text{ en } 7 \text{ zuigen} \end{cases}$

Onderruim  $\begin{cases} 3 \text{ en } 4 \text{ persen} \\ 1 \text{ en } 8 \text{ zuigen} \end{cases}$

De ruimventilatie kan verder nog worden geregeld door middel van kleppen in de luchtkokers.

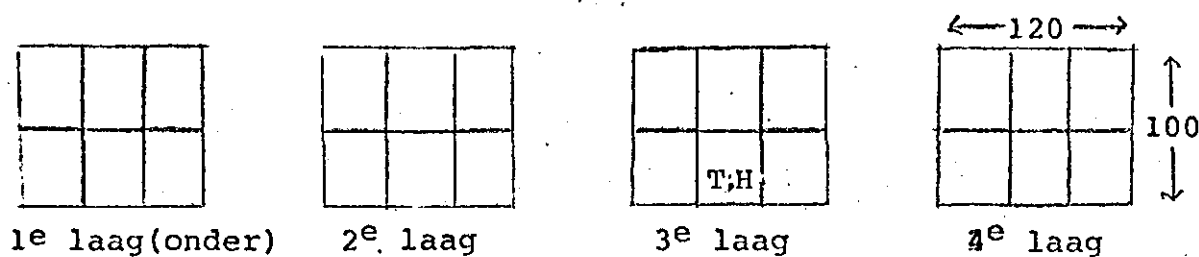
Opgemerkt dient te worden dat niet altijd kan worden geventileerd. De ventilatie wordt gestopt wanneer:

- de kans bestaat dat water wordt aangezogen (dichte mist, regen en harde zijwind);
- de temperatuur van de aangezogen lucht beneden 0°C daalt.

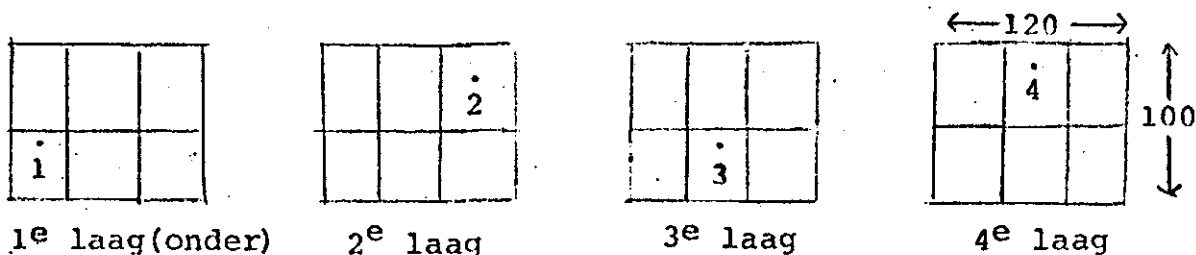
Proefopzet

De kleine, gepalleteerde zending bloembollen (± 20 ton) bestond uit gladioleknollen en gekoelde irisbollen in 50 l TNO-dozen. Op het bedrijf van W. Moolenaar & Zonen te Sassenheim werd in het hart van één van de pallets met gladioleknollen (c.v. "Flowersong" zift 8/10) een thermohygrograaf geplaatst. Een van de pallets met gekoelde irisbollen (c.v. "Ideal" zift 8/9) werd op identieke wijze van een thermohygrograaf voorzien. Bovendien werd in deze pallet een elektronische temperatuurschrijver met 5 voelers ingebouwd. Ook in het ruim van het schip werd een thermohygrograaf geplaatst.

Plaats van de thermohygrograaf in de beide pallets.

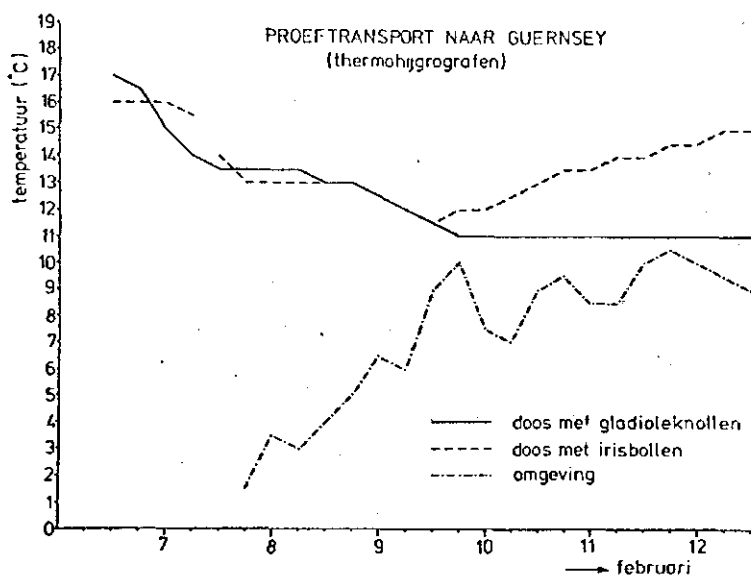


Plaats van de voelers van de Grant-temp.recorder in de pallet met irisbollen.

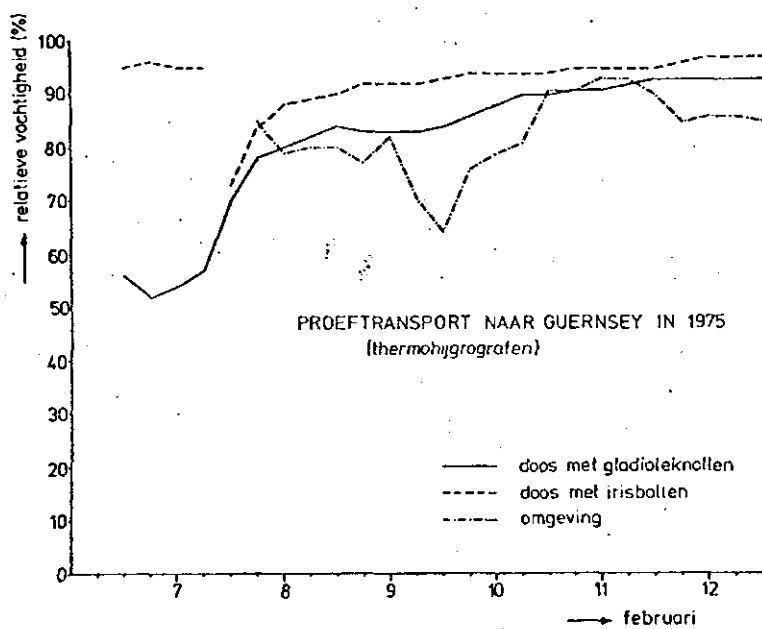


5= omgeving

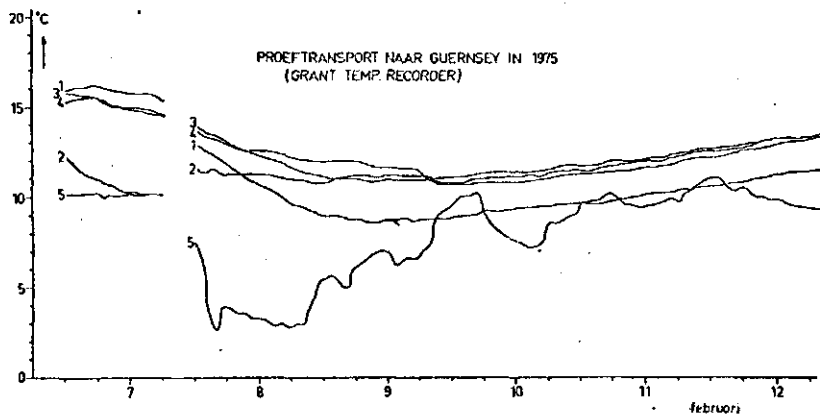
Meetresultaten



grafiek 1



grafiek 2



grafiek 3

Tijdens een laatste controle in Rotterdam bleek dat de geprepareerde pallet met gekoelde irissen opnieuw moest worden opgebouwd. Als gevolg van een onjuiste behandeling door de expediteur is deze pallet tijdens het vervoer van Lisse naar Rotterdam uiteengevallen. Dit verklaart het ontbreken van meetgegevens van irisbollen op 7 februari tussen 6.00 h en 12.00 h. Het uiteenvallen van deze pallet is ook van invloed geweest op het verdere verloop van de temperatuur en de relatieve vochtigheid in de pallet. Zo mag worden aangenomen dat de relatieve vochtigheid in de doos met irisbollen bij het intact blijven van deze pallet gedurende het hele transport 95% of hoger zou zijn geweest. Ook het temperatuurverloop in de pallet had zich in dat geval naar alle waarschijnlijkheid op een iets hoger niveau afgespeeld.

De grafieken vertonen enige opvallende verschillen tussen irisbollen en gladioleknollen.

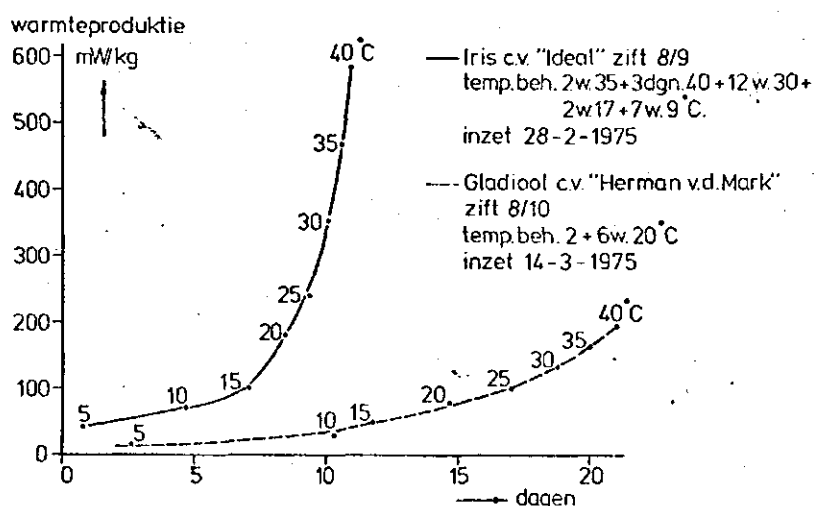
De relatieve vochtigheid in de doos met irisbollen is direct na het inpakken al zeer hoog, terwijl deze in de doos met gladioleknollen in het begin juist laag is. De relatieve vochtigheid in de doos met gladioleknollen stijgt na enige tijd wel zeer snel, maar blijft toch steeds onder het niveau van de relatieve vochtigheid in de doos met irisbollen. Dit verschil vindt zijn oorzaak in de bewaarmethode, die voor deze irisbollen en gladioleknollen niet hetzelfde is geweest. Zo zijn de irisbollen eerst bij hoge temperaturen bewaard, gevolgd door 7 weken  $9^{\circ}\text{C}$  tot het moment van inpakken. De gladioleknollen daarentegen zijn eerst bij een lage temperatuur bewaard, gevolgd door 6 weken  $20^{\circ}\text{C}$  tot het moment van inpakken. De gladioleknollen verkeerden daardoor op het moment van inpakken in een veel drogere toestand dan de irisbollen.

Ook ten aanzien van het temperatuurverloop is een verschil tussen irisbollen en gladioleknollen. Aanvankelijk is het verloop gelijk. Als gevolg van de temperatuurstijging in de doos met irisbollen is het temperatuurverschil tussen macroklimaat

(= klimaat buiten de verpakking) en microklimaat (= klimaat in de verpakking) bij dit produkt steeds groter dan bij gladioleknollen, waar deze temperatuurstijging niet optreedt,

De grafiek van de Grant-temperature recorder toont dat deze temperatuurstijging zich op meerdere plaatsen in de pallet met irisbollen voordoet.

Dit verschil in overtemperatuur wordt veroorzaakt door een verschil in eigen warmteproductie tussen deze irisbollen en gladioleknollen. Om hierover exactere gegevens te verkrijgen, is direct na afloop van het proeftransport, van vergelijkbare irisbollen en gladioleknollen de warmteproductie bepaald.<sup>1)</sup> De resultaten hiervan zijn weergegeven in grafiek 4.



grafiek 4

WARMTEPRODUKTIE ALS FUNKTIE VAN DE TIJD  
ONDER ADIABATISCHE OPSLAGOMSTANDIGHEDEN

Om enig inzicht te krijgen in de temperatuurverdeling, die zich instelt in een pallet met bloembollen, zijn door de afdeling Transporttechniek van het Sprenger Instituut enige globale berekeningen gemaakt. Deze berekeningen zijn mede afgestemd op de meetgegevens.

De warmteproductie van de bollen zal, zoals eerder is op-

1) Intern verslag no. 100. Bepaling van de warmteproductie van irisbollen en gladioleknollen met behulp van de adiabatische calorimeter. - Ing. W. Verbeek -

gemerkt, de temperatuur in het centrum van de verpakking doen stijgen totdat evenwicht met de omgeving is bereikt. Dit evenwicht wordt door een groot aantal factoren bereikt. De belangrijkste factor is wel de warmteproduktie van de bol of knol, welke op haar beurt weer van de heersende produkttemperatuur afhangt. Juist deze afhankelijkheid maakt dat, indien zich niet tijdig een evenwicht instelt, de temperatuur in het centrum van de verpakking blijft stijgen (heating in transit). Door middel van berekeningen werden voor een pallet met gladioleknollen en een pallet met gekoelde irisbollen de volgende resultaten gevonden.

Luchttemperatuur rond de pallet (°C)	Gladioleknollen		Irisbollen	
	warmteprod. (W/m <sup>3</sup> )	centrumtemp. (°C)	warmteprod. (W/m <sup>3</sup> )	centrumtemp. (°C)
5	8	6 - 7	25	7,5 - 9
10	16	12 - 13	41	14 - 19
15	27	18 - 21	55	21 - broei
20	41	25 - broei	100	broei

Bij een lage omgevingstemperatuur van 5°C worden de centrumtemperaturen in de beide pallets slechts enkele graden hoger. Een luchttemperatuur van 10°C kan voor de pallet met gekoelde irisbollen reeds een aanzienlijk hogere centrumtemperatuur betekenen; na ongeveer 4 - 5 dagen wordt een evenwicht bereikt van 19°C. Een temperatuur rond de pallet van 10°C blijkt in de berekening een kritische temperatuur voor het transport van gekoelde irisbollen, omdat bij hogere omgevingstemperaturen de centrumtemperatuur in enkele dagen kan doorstijgen tot ontoelaatbare waarden.

Gladioleknollen met hun veel lagere warmteproduktie vertonen nog geen gevaarlijke centrumtemperaturen bij een omgevings-temperatuur van 15°C. Boven de 20°C omgevingstemperatuur kan



ook de temperatuur in een pallet met gladioleknollen in ongeveer 4 - 5 dagen tot hoge waarden stijgen.

### Conclusies

Dit proeftransport is bijzonder gunstig verlopen. De kleine zending bloembollen bevond zich midscheeps in het bovenruim waar de pallets niet op elkaar gestapeld kunnen worden en boven de bollen voldoende ruimte vrij blijft voor luchtbeving. Ook de weersomstandigheden waren steeds zodanig dat geen vertraging optrad, terwijl bovendien de ruimen voortdurend konden worden geventileerd. Het wekte dan ook geen verwondering dat ambtenaren van de Plant Health Inspection verklaarden, dat deze bloembollen bij aankomst in bijzonder goede conditie verkeerden.

Met behulp van de verkregen meetresultaten is echter wel te verklaren waarom er, met name eind 1974, zoveel klachten binnen kwamen met betrekking tot het transport van gekoelde irisbollen naar Guernsey.

Tijdens de afgelopen wintermaanden werden niet geconditioneerde bloembollentransporten uitgevoerd bij temperaturen, die hoger waren dan normaal. De weersomstandigheden waren bovendien van dien aard dat niet voortdurend geventileerd kon worden, terwijl ook de feestdagen in december de totale transportduur hebben verlengd. Deze factoren waren er de oorzaak van dat in de dozen met gekoelde irisbollen, als gevolg van de grote eigen warmteproductie een aanzienlijke temperatuurstijging optrad. Deze naar verhouding vrij hoge temperatuur in combinatie met de vanaf het begin hoge relatieve vochtigheid in de verpakking is niet alleen ideaal voor schimmelgroei maar stimuleert ook de wortelvorming. Tijdens het uitlopen van de wortelpunten verwondt de irisbol als het ware zichzelf (foto 1). Er ontstaan scheurtjes in de buitenste rok, waardoor de penicillium-schimmel de bol binnendringt (Saaltink, 1968). Schimmelgroei was mogelijk.

Op het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse is

gebleken dat in het afgelopen jaar steeds vaker sprake was van een aantasting door een voor een benzimidazolpreparaat resistente *Penicillium*schimmel. Een ontsmetting in een dergelijk middel heeft in die gevallen dan ook weinig effect gesorteerd.

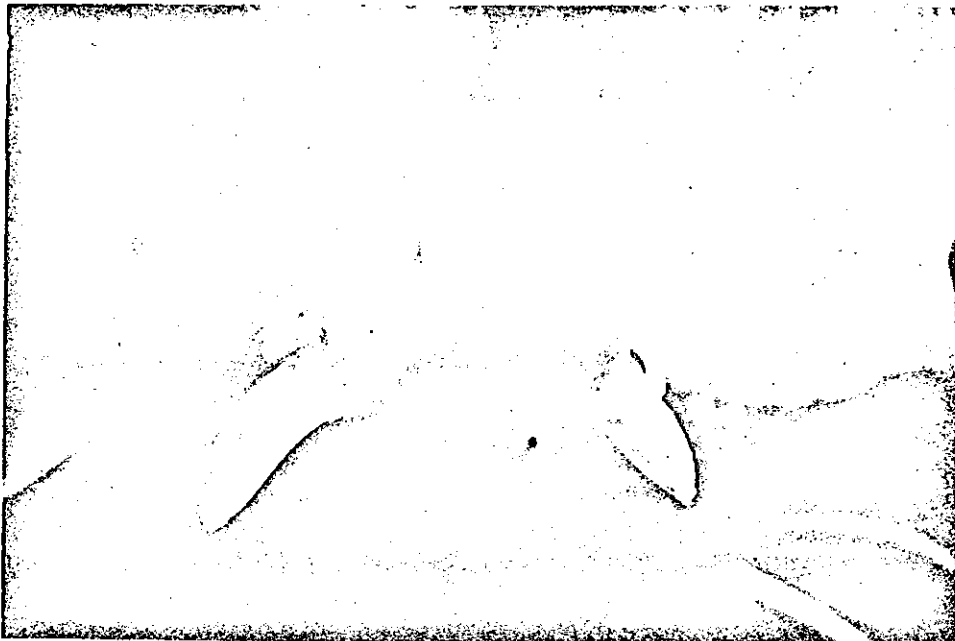


foto 1  
(LBO)

De transportketen begint met het inpakken van de bollen bij de exporteur en eindigt bij de ontvanger met het uitpakken van de bollen. Het vervoer per schip van Rotterdam naar Guernsey is slechts één schakel uit de totale transportketen. Het heeft dan ook geen zin om in dit verslag alleen maar in gaan op de geschiktheid van m.s. "Zeeburgh" als transportmiddel voor bloembollen zonder daarbij de wijze van verzending te betrekken.

De eerste vraag, die dan aan de orde komt, is de vraag of deze transportmethode eigenlijk wel geschikt is voor bloembollen. Na bestudering van het voorafgaande zal het duidelijk zijn dat gladioleknollen bij deze wijze van verzending geen problemen zullen geven, maar dat deze methode voor gekoelde irisbollen zeker niet vrij van risico's is.

Wil men echter voor gekoelde irisbollen toch vasthouden aan deze transportmethode dan zal aan alle aspecten van het vervoer veel aandacht moeten worden besteed. Niet alleen dat gezorgd moet worden voor een optimale uitgangssituatie, ook zullen maatregelen genomen moeten worden om ophoping van warmte in de pallets met gekoelde irisbollen te voorkomen. De volgende mogelijkheden staan open:

#### A Optimale uitgangssituatie

- Produkt. Het uitlopen van de wortels tijdens de bewaring moet worden voorkomen door niet alleen in de bewaarruimte zelf maar ook door middel van voldoende luchtbeweging de relatieve vochtigheid in de directe omgeving van de bollen laag te houden. Tevens moet men de temperatuurbehandeling bij lage temperaturen niet langer laten duren dan strikt noodzakelijk. Door het Laboratorium van Bloembollenonderzoek te Lisse wordt aangeraden in afwachting van de komst van effectievere middelen, de bollen na de bewaring bij 30°C te ontsmetten in een benzimidazolpreparaat + maneb om schimmelgroei te voorkomen.
- Produkttemperatuur. In de fase tussen bewaring en transport moet de produkttemperatuur laag worden gehouden om te voorkomen dat de warmteproduktie van de bollen onnodig op een hoger niveau wordt gebracht.

#### B Ophoping van warmte voorkomen

- Verpakking. Naarmate de afmetingen van de eenheden toenemen, zal de warmteafvoer bemoeilijkt worden. Kunstmatig kunnen de afmetingen verkleind worden door bijvoorbeeld door middel van stuw hout tussenruimten te scheppen. Ook openingen in de dozen zullen de warmteafvoer vergroten. Kratten (meermalig exportfust?) zijn door hun constructie uitermate geschikt om te gebruiken bij deze transporten met gekoelde irisbollen.
- Transportmiddel. Het gebruik van het ventilatiesysteem aan boord van ms "Zeeburgh" kan verbeterd worden (inschakeling

van het aantal ventilatoren, stand van de kleppen, luchtgeleiding in de ruimen). Ook moet het mogelijk zijn het systeem zodanig uit te voeren dat onder alle omstandigheden geventileerd kan worden. Deze maatregelen zijn belangrijk omdat door lucht-beweging rond de pallets niet alleen de warmteafvoer wordt verbeterd maar ook de verdamping wordt bevorderd. De temperatuurstijging in de pallets zal daardoor kleiner zijn.

- Transportduur. De totale transportduur moet zo kort mogelijk gehouden worden. Dat wil zeggen dat de exporteur zo lang mogelijk moet wachten met het inpakken van de bollen en dat de afnemer de bollen direct na ontvangst moet uitpakken en zo spoedig mogelijk planten. De transportduur kan verder nog teruggebracht worden door eerst Guernsey aan te doen en daarna pas Jersey. Aanbevolen wordt de "Kerstboot" te laten vervallen.