



Compact & Droog

Eindrapport

Harmannus Harkema, Maxence Paillart, Jim Groot, Els Otma, Dianne Somhorst, Janneke de Kramer, Henry Boerrigter en Eelke Westra

Rapport 1350



Colofon

Uw sector investeert in dit project via het Productschap  Tuinbouw

Titel	Compact & Droog, eindrapport
Auteur(s)	Harkema H., Paillart M.J.M., Groot J.J., Otma E.C., Somhorst B.P.M, De Kramer J.E., Boerrigter H.A.M. en Westra E.H.
Nummer	Food & Biobased Research 1350
Publicatiedatum	September 2012
Vertrouwelijk	Beperkt openbaar
Goedgekeurd door	J.E. de Kramer

Wageningen UR Food & Biobased Research
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.fbr@wur.nl
Internet: www.wur.nl

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst
Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Fasering	9
Fase 1: Inventarisatie:	9
Fase 2: Economie en duurzaamheid:	9
Fase 3: Experimenten	9
Fase 4: Pilots	9
3 Inventarisatie	10
3.1 Economie en duurzaamheid	10
3.2 Experimenten	10
3.3 Pilots	10
4 Economie en duurzaamheid	11
4.1 Keuzes en uitgangspunten voor een case-study	11
4.2 Resultaten van de voorbeeldberekening	12
4.3 Rekentool	13
5 Experimenten	14
5.1 Roos	14
5.1.1 Effect van uitdroging	14
5.1.2 Liquidseal en Switch	15
5.2 Tulp	17
5.3 Lelie	19
5.3.1 Compact transporteren door verdichting	19
5.3.2 Water vóór transport en transporttemperatuur	20
5.4 Alstroemeria	21
6 Pilots	24
6.1 Pilot met tulpen i.s.m. Celieplant en DEKA	24
6.1.1 De proef bij FBR	24
6.1.2 De pilot bij DEKA	25
6.2 Pilot naar Kazachstan i.s.m. Kurt Schrama Bloemenexport B.V.	26
6.3 Pilot importketen van Ecuador naar Duitsland en Frankrijk i.s.m. FleuraMetz	28
6.4 Pilot importketen van Kenia via naar Duitsland i.s.m. Sierafor	29
6.5 Pilot met Nederlandse rozen naar Duitsland i.s.m. W.K. Heyl jr. b.v.	32
7 Conclusies	33
7.1 Economie en duurzaamheid	33
7.2 Roos	33
7.3 Tulp	34

7.4	Lelie	34
7.5	Alstroemeria	34
7.6	Chrysant	34
7.7	Gerbera	34
8	Aanbevelingen	35
	Literatuur	36
	Dankbetuiging	37

Samenvatting

Om te kunnen berekenen in hoeverre keuzes m.b.t. compact en droog transporteren van snijbloemen invloed heeft op verlaging van de distributiekosten en vermindering van de uitstoot van broeikasgassen is een rekenmodel ontwikkeld. In hoeverre compact en droog transporteren technisch mogelijk is, en wat daarvan de invloed is op de productkwaliteit, is uitvoerig onderzocht voor een aantal soorten snijbloemen.

Niet alle **rozen** cultivars drogen even snel uit, en cultivars die snel uitdrogen zijn niet gevoeliger voor uitdrogen dan cultivars die langzaam uitdrogen. Het droog houden van rozen in het begin van de keten geeft minder Botrytis aantasting later in de keten of tijdens het vaasleven. Rozen die met het anti Botrytis middel 'Switch' verneveld worden vertonen ook minder Botrytis later in de keten. Droog houden van rozen tot aan de retailer is over het algemeen gunstig voor de uitbloei kwaliteit, mits de rozen niet irreversibel uitdrogen. Maar het effect van een droge keten op de kwaliteit van rozen is niet eensluidend. In alle gevallen is de Botrytisontwikkeling minder na een droge keten. Maar het effect op andere kwaliteitskenmerken is niet eensluidend. Importrozen uit Ecuador en Kenia die na de oogst droog worden gehouden vóór het transport naar Europa, hebben een betere bloemopening dan wanneer na de oogst gewaterd wordt. In een pilot met Nederlandse rozen naar Duitsland had droog houden tijdens de keten een nadelig effect op de kwaliteit (o.a. minder goed open komen). Wanneer rozen vanaf de oogst tot aan de retailer droog gehouden zijn dan is op water zetten tijdens de retailfase essentieel.

Voorbehandelen van **tulpen** met Chrysal BVB⁺ heeft bij veruit de meeste cultivars een positief effect; binnen dit project zijn daarvan geen negatieve effecten waargenomen. Droog transporteren van tulpen moet bij een zo laag mogelijke temperatuur gebeuren (0.5°C), bij een kort transport (3 dagen) mag de temperatuur wat hoger zijn (6°C), maar dan is transport op water aan te bevelen. Sterke tulpen kunnen een volledig droog transport inclusief droog bij de retailer in een koelmeubel verdragen. Zwakkere tulpen hebben een periode op water vóór transport nodig. Het gevaar van droog houden van tulpen in een koelmeubel in de winkel is dat de bloemen uitdrogen vanwege de drogende werking van de koeler, hetgeen slappe bloemen tot gevolg heeft.

Bij **lelies** is nagegaan in hoeverre verdichting (meer bossen in een fust of doos) mogelijk is en of dit gevolgen heeft voor de productkwaliteit. Verdichten door meer bossen in een fust met water te verpakken is mogelijk; 25% meer bloemen in een fust heeft niet geleid tot een mindere productkwaliteit. Verdichten van droog getransporteerde lelies door vacumeren van de hoes is mogelijk. Een bos lelies heeft hierdoor een geringer volume, zodat er meer van in een doos passen. Na het vacumeren wordt het vacuüm langzaam gedeeltelijk opgeheven, afhankelijk van de gebruikte folie. Op deze manier kunnen er 33 - 50 % meer lelies in hetzelfde volume vervoerd worden. Dit gaat echter gepaard met verstoorde bloemontwikkeling en schade aan de knoppen. De lengte van het vaasleven wordt niet beïnvloed. Bij een langdurig transport (8 dagen) is 2°C beter voor de productkwaliteit dan 6°C.

Ook bij **alstroemeria's** is verdichting door vacumeren van de verpakking toegepast, waardoor 50% meer bloemen in hetzelfde volume getransporteerd kunnen worden. Bij alstroemeria leidt dit tot kwaliteitsverlies: de bloemen uit de gevacumeerde verpakking vertoonden een verstoorde

bloemontwikkeling, een blekere kleur en een lagere score voor bloem en blad. Bij een transport van 8 dagen bij 2°C is geen verschil in kwaliteit gevonden tussen bloemen die droog of op water zijn getransporteerd.

De verstoorde bloemontwikkeling bij **lelie** en **alstroemeria** kan veroorzaakt zijn door te veel CO₂ en/of te weinig O₂; gebruik van folies die wat korter gevacumeerd blijven en waarin een milder MA klimaat ontstaat zouden getest kunnen worden in een vervolgonderzoek.

Chrysanten en gerbera's zijn tijdens een pilot naar Kazachstan droog getransporteerd: de kwaliteit van de bloemen was bij aankomst en gedurende de eerste dagen op de vaas excellent (chrysanten) en goed (gerbera's).

De **Economie en duurzaamheids** studie laat zien dat binnen een gestelde case (Nederlandse product → veiling → handel → retail) voor enkelbloemige tulpen door compact en droog te transporteren een CO₂-emmissie van 47% gereduceerd kan worden. De kostenreductie is overeenkomstig en bedraagt tevens 47%. Er is een rekentool door FBR ontwikkeld die kosten door droog te transporteren kan doorrekenen voor individuele bedrijfssituaties.

1 Inleiding

Distributiekosten bepalen in zeer sterke mate de bedrijfsopbrengsten in de bloemisterij. Het retailaandeel bij de afzet van bloemen neemt toe. Vooral deze categorie afnemers stellen duurzaamheid centraal. Leveranciers zullen niet alleen aan moeten tonen dat producten duurzaam geproduceerd, maar ook dat ze duurzaam vervoerd zijn. Een actueel voorbeeld is Wal-Mart/ASDA, die een “green rating” (carbon foot print) van alle producten richting consument wil communiceren de komende jaren (Walmart, 2009).

Duurzamer transport kan het beste worden bereikt door verdichting of bundeling van lading in geval van wegtransport of door inzet van alternatieve modaliteiten als trein, binnenvaart en zeevracht. Er wordt wel (onderzoeks)aandacht besteed aan ontwikkeling van deze alternatieve modaliteiten, maar wegtransport verduurzamen krijgt relatief weinig aandacht, terwijl die modaliteit verreweg het grootste transportvolume omvat.

Met een hogere vullingsgraad van vrachtwagens kan veel gewonnen worden, zonder hoge investeringen vooraf. Geraadpleegde bedrijven schatten dat hier zelfs een verdichtingsfactor 3 tot 4 per lading gewonnen kan worden. Dit betreft zowel de belading, als de kosten en de CO₂-emissies van het vervoer. Overigens heeft verdichting geen effect als de ontstane ruimte in verband met de bestaande ritplanning niet opgevuld kan worden. Dit zal van de bedrijfssituatie afhangen.

Europese afnemers zijn er aan gewend geraakt, dat de (meeste) bloemen in emmers en op karren aangevoerd worden. De bloemen staan op water en eventueel daarin middelen ter bescherming tegen transportomstandigheden. Deze distributievorm is qua handling en ontzorging van de keten efficiënt en flexibel, maar leidt wel tot zeer slecht gevulde vrachtwagens. Congestie, tol, trans-Alpine verkeer, rijtijdenbesluit, CO₂-emissie zijn even zovele problemen die ertoe nopen om het wegvervoer zoveel mogelijk te gaan minimaliseren of te optimaliseren. Relatief veel loze ruimte is nodig om karren te kunnen vullen, te manoeuvreren en om beschadiging van de bloemen te voorkomen. De natte transportcondities werken bederf door schimmels (m.n. Botrytis) in de hand (Mensink en Boogaard (2003), Westra en Mensink (2009)). Door de vele luchtkanalen in dit soort ladingen is er wel een goede luchtverdeling en wordt de (transport)koelapparatuur daardoor goed gebruikt. Deze gunstige Ausgangssituatie wordt echter door toepassing van hoezen en wikkelfolie in de praktijk ernstig verstoord. Met (klap)kratten, speciale gevormde dozen of Procona's op pallets kan ook een goede luchtverdeling gegarandeerd worden.

Bloemen “compact en droog” in plaats van nat te transporteren creëert per m³ laadvolume dus een veel hogere vullingsgraad. Dat dit niet ten koste hoeft te gaan van de kwaliteit kan worden onderbouwd met recente resultaten van zeetransportprojecten (Harkema en Mensink (2004),

Harkema *et al.* (2008)). Ook eerder onderzoek heeft hetzelfde aangetoond (Boogaard *et al.* (2004), (Boogaard *et al.* 2008), (Kramer-Cuppen *et al.* 2010)).

Echter voordat de praktijk (exporteurs, retail en groothandel) bereid zullen zijn om compact, droog vervoer als vervangende duurzame vervoersoptie te accepteren en toe te passen, moet eerst aangetoond zijn dat er geen negatieve kwaliteitseffecten optreden. Er zijn meerdere indicaties en ervaringen dat veel compacter en droog vervoeren voor veel soorten geen kwaliteitsverlies hoeft te veroorzaken (Kramer-Cuppen *et al.* ,2010).

Systematisch onderzoek zal ophelderen hoe snijbloemen compacter vervoerd kunnen worden: wat er (niet!) kan, wat de voordelen zijn, wat de risico's zijn en hoe deze geminimaliseerd kunnen worden. Men heeft geformaliseerde kennis nodig om efficiëntere, dus duurzamere transportvormen te kunnen ontwikkelen en benutten. Behoud van kwaliteit is een noodzakelijke voorwaarde. De op termijn vereiste “green rating” op producten door consumenten is het leidende motief voor dit project.

2 Fasering

Het project is verdeeld in een aantal fasen. De vier fasen zijn grotendeels parallel uitgevoerd.

Fase 1: Inventarisatie:

Deze fase heeft tot doel een gedragen onderzoeksplan op te leveren. D.m.v. gesprekken is bepaald welke onderwerpen de hoogste prioriteit in het onderzoek zullen hebben.

Fase 2: Economie en duurzaamheid:

Deze fase heeft tot doel inzicht te geven in de verschillende ketenscenario's; wat is het volumevoordeel, wat is het kostenvoordeel, wat is de CO₂-uitstoot? Hiervoor zijn verschillende gereedschappen gebruikt: beladingprogramma van Wesseling¹, Logicnet² en het CO₂-programma van PT³.

Fase 3: Experimenten

Deze fase heeft tot doel inzichtelijk te maken wat compact en droog transporten voor invloed heeft op de kwaliteit van de bloemen. De experimenten zijn uitgevoerd in de laboratoria en klimaatcellen van Food & Biobased Research.

Fase 4: Pilots

Deze fase heeft tot doel onderzoeksresultaten in de praktijk te bewijzen. Er zijn vijf intensief begeleide pilots uitgevoerd.

¹ *Wesseling Export B.V., Aalsmeer*

² *IBM*

³ <http://www.tuinbouw.nl/artikel/co2-footprint-berekenen> (benaderd 5-9-2012)

3 Inventarisatie

De inventarisatie is uitgevoerd door individuele vraaggesprekken te voeren met de beoogde leden van de Onderzoeks Begeleidings Commissie (OBC) te weten: FleuraMetz, Celieplant, Sierafor, Partnerplant, Bloom, Heyl jr. Wesseling en de VGB. Tijdens de kick-off-meeting van 8 september 2010 zijn de voorstellen aan de OBC voorgelegd en heeft deze de richting van het onderzoek bepaald.

3.1 Economie en duurzaamheid

Het doel van het subproject 'Economie en duurzaamheid' is inzicht te geven in verschillende ketenscenario's; wat is het volumevoordeel, wat is het kostenvoordeel, wat is de invloed op de CO₂-uitstoot? Belangrijk bij de berekeningen zijn de volgende punten.

- Kijk kritisch naar de te gebruiken hoeveelheid stelen per verpakking, dit kan sterk verschillen per land c.q. klant.
- Voer de berekeningen uit met een minimale en maximale belading.
- T.a.v. het te onderzoeken netwerk is de importstroom van wezenlijk belang. De import zal nader gespecificeerd moeten worden naar lucht of zeetransport.
- Bereken zowel korte (3 dagen) en lange (8 dagen) ketens.
- Aandacht voor mengboeketten.

3.2 Experimenten

Deze fase heeft tot doel inzichtelijk te maken wat compact en droog transporten voor invloed heeft op de kwaliteit van de bloemen. De vijf bloemsoorten waar de OBC het grootste belang aan hecht en dus het onderzoek zich op zal richten zijn:

- Roos: wat is de maximaal toegestane uitdroging, hoe reageren rozen uit verschillende productiegebieden?
- Tulp: wordt al verticaal droog vervoerd, voordeel is te behalen door horizontaal te vervoeren.
- Lelie: nat of droog vervoeren.
- Alstroemeria: nat of droog vervoeren.
- Gerbera: beperking aantasting door Botrytis; later is besloten gerbera niet op laboratoriumschaal te testen, maar in een pilot mee te nemen.

3.3 Pilots

Deze fase heeft tot doel onderzoeksresultaten in de praktijk te bewijzen. Er zullen 5 pilots worden uitgevoerd met de volgende kenmerken:

- Een binnenlandse keten met tulpen met Celieplant en DEKA
- Een lange exportketen naar Kazachstan met Kurt Schrama Bloemenexport B.V.
- Doortrekken van een importketen uit Ecuador naar Duitsland en Frankrijk met FleuraMetz
- Doortrekken van een importketen uit Kenia naar Duitsland met Sierafor
- Een keten met Nederlandse rozen naar Duitsland i.s.m. W.K. Heyl jr. b.v.

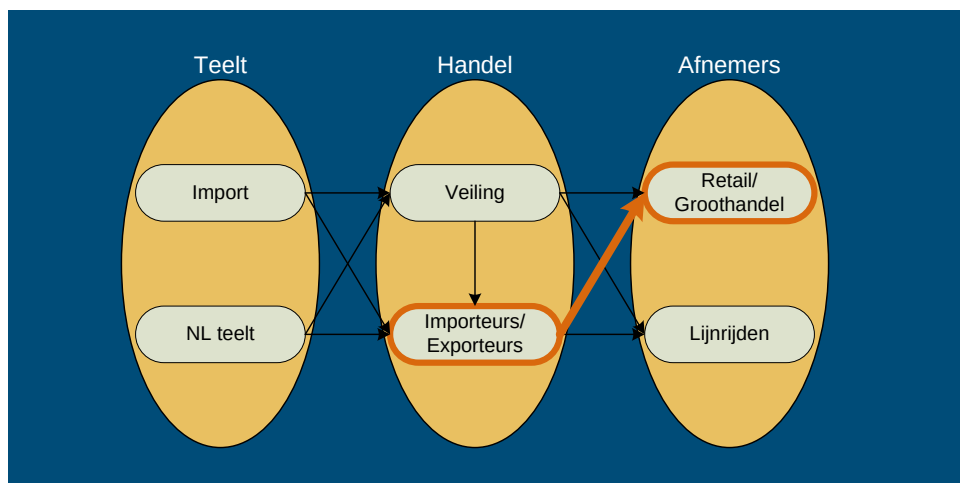
Hoewel droog getransporteerde chrysanten goed presteren in de praktijk, wordt chrysant meegenomen in één of meer pilots.

4 Economie en duurzaamheid

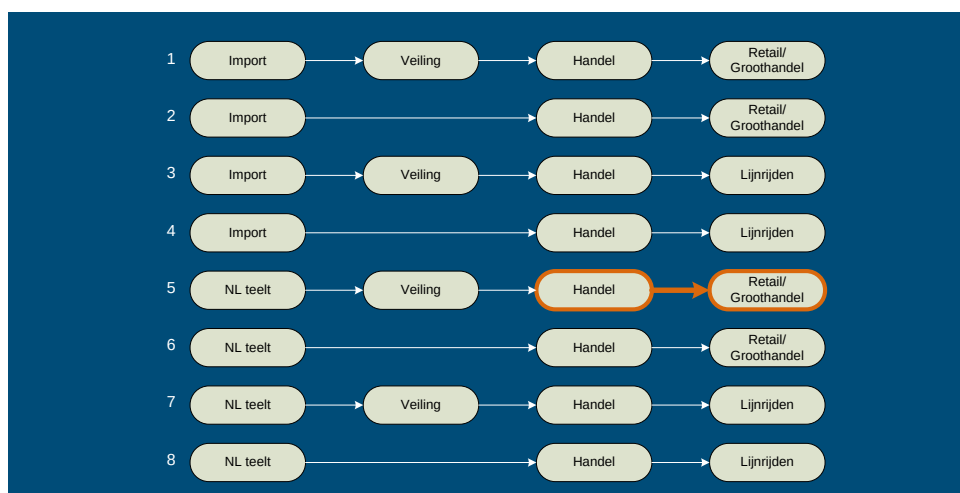
In dit onderdeel van het project wordt ingegaan op het effect van compact en droog transporteren op de transportkosten en de CO₂-uitstoot voor zover dit door het transport wordt veroorzaakt. Door het doorrekenen van een hypothetische, maar realistisch geschatte keten (case-study), wordt duidelijk gemaakt wat de gevolgen zijn van keuzes die gemaakt worden. Hiervoor zijn verschillende gereedschappen gebruikt: beladingprogramma van Wesseling, Logicnet en het CO₂-programma van PT.

4.1 Keuzes en uitgangspunten voor een case-study

Uit het snijbloemennetwerk (Figuur 1) is een ketendeel (Figuur 2) afgebakend voor de case-study. Figuur 3 toont een overzicht van de te kiezen producten, transportmiddelen (kar, pallet, vrachtwagen), percentage nat en droog transport, fusten en dozen.



Figuur 1 Netwerk snijbloemen en gekozen netwerkdeel voor de case-study.



Figuur 2 Ketenopties uit het netwerk snijbloemen en het gekozen ketendeel.

Voor de case-study is uitgegaan van

- Ketendeel: van handel tot retail per vrachtwagen
- Product: enkelbloemige tulp, alleen dit product in de oplegger
- Fust/doos: container hoog en bloemendoos 19 cm
- Nat/droog transport: 100% nat versus 100% droog
- Kar/pallet: oude Flora kar en pallet 120 x 100 cm
- Afstand: 1000 km
- Vrachtwagentype: 3 assige oplegger van 13,6 meter
- Transportkosten: €1.20 per kilometer (exclusief handling en opslag)

product	roos chrysant tulp lelie alstroemeria gerbera gemengd
kar	oude Flora kar 130 x 104 x 216 cm
pallet	pallet 120 x 100 cm
vrachtwagen	3 ass. schuifzeiloplegger 13.60 x 2.54 x 2.65 m
percentage nat transport	100 75 50 25 0
fust (nat transport)	533 lage exportcontainer 544 exportcontainer 560 container hoog 566 kleine container 577 grote container 996 kleine container + opzet 997 grote container + opzet ?
doos (droog transport)	AA 134 doos vers van de teler 510 diversendoos meermalig 519 bloemendoos 19 cm 525 leliedoo 612 gerberadoos 12 cm 886 leliedoo hoog import 892 gerberadoos import 12 cm ?

Figuur 3 Overzicht van keuzemogelijkheden en (in oranje) de gemaakte keuzes voor de case-study.

4.2 Resultaten van de voorbeeldberekening

Compact en droog transporteren beïnvloedt de transportkosten en de CO₂ uitstoot als gevolg van de keuzes die gemaakt worden. Door compact en droog te verpakken kan er meer product in een vrachtwagen. (Tabel 1).

Tabel 1 Vergelijking tussen droog en nat getransporteerde enkelbloemige tulpen.

Code ⁴	Type	Transport	Stelen/fust	Fust/TE	TE/ truck	Stelen/truck	Vulling t.o.v. nat
Eenheid (TE)							
560	Nat	Kar	200	27	23	124200	100%
519	Droog	Pallet	300	30	26	234000	188%

⁴ VBN fustcode

Tabel 2 Enkelbloemige tulpen. Kostenbesparing afhankelijk van seizoen.

Product:	Maand	#Trucks	€/Steel	#Trucks	€/Steel	% besparing
Tulp		Nat/dag	Nat	Droog/dag	Droog	
Max	Maart	74	€0.010	39	€0.005	47.3%
Min	Augustus	1	€0.059	1	€0.059	0.0%

Compact en droog transport levert milieuwinst op. Omdat voor het transport van een bepaalde hoeveelheid tulpen minder trucks op de weg zijn daalt de CO₂ emissie per steel met maximaal 47%.

4.3 Rekentool

Wat het effect van droog transporteren van snijbloemen op de transportkosten is kan met behulp van een rekentool (Figuur 4) voor andere soorten snijbloemen bepaald worden. In deze rekentool kan gevarieerd worden naar o.a. bloemsoort, type verpakking, aantal stelen per verpakking, de verhouding droog/nat verpakt in een vrachtauto, type vrachtauto, en ook de kosten van handling en opslag. Deze rekentool wordt door FBR ter beschikking gesteld aan belangstellende bedrijven.

2. Activity Based Costing

De volgende tabel geeft de activiteiten binnen de afdeling kosten aan die worden toegekend aan producten per stuk, per uur of per liter. Het toelichtende blok aan de rechterkant van de tabel geeft de wijze van berekening van de activiteitskosten per stuk aan. Het blok aan de rechterkant van de tabel geeft de activiteitskosten binnen de afdeling kosten aan die worden toegekend aan producten per stuk, per uur of per liter.

Berekening is er niet de berekening met variabele kosten. Achter de kosten per uur of per liter staat de berekening van de activiteitskosten per stuk aan de hand van de activiteitskosten per uur of per liter.

Keten 1										Keten 2											
Voortbrengende activiteiten										Voortbrengende activiteiten											
Keten 1	Kosten per Product									€7000	Keten 2	Kosten per Product									€7000
	Kosten per liter (gemiddeld)									€2000		Kosten per liter (gemiddeld)									€2000
Keten 2	Kosten per Product									€14000	Keten 2	Kosten per Product									€14000
	Kosten per liter (gemiddeld)									€4000		Kosten per liter (gemiddeld)									€4000
Na zijn											Na zijn										
Verpakken	Kosten	Eenhed	Tulp	Roms	Lente	Bosket	Kosten per stuk			Verpakken	Kosten	Eenhed	Tulp	Roms	Lente	Bosket	Kosten per stuk				
Verpakken	€ 1.140	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0010			Verpakken	€ 1.140	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0010				
Gesamtele spring	€	€	€	€	€	€	€			Gesamtele spring	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 1	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 1	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€				
Leder-achrichtingen	€ 15.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0028			Leder-achrichtingen	€ 15.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0028				
Trailer	€ 1.200	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0005			Trailer	€ 1.200	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0005				
Marktplan	15	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0005			Marktplan	15	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0005				
Uitdienen	€	€	€	€	€	€	€			Uitdienen	€	€	€	€	€	€	€				
Wasser-Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€			Wasser-Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€				
Transactiekosten	€ 10.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0010			Transactiekosten	€ 10.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0008				
Transactiekosten	€	€	€	€	€	€	€			Transactiekosten	€	€	€	€	€	€	€				
Op-water-acti	€	€	€	€	€	€	€			Op-water-acti	€	€	€	€	€	€	€				
Gesamtele spring	€ 0.550	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0001			Gesamtele spring	€ 0.550	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0001				
Hout/keerschuif	€ 0.001	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0025			Hout/keerschuif	€ 0.001	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0001				
actiactiviteit 1	€ 0.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0010			actiactiviteit 1	€ 0.000	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0010				
actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€				
Inhalen	€	€	€	€	€	€	€			Inhalen	€	€	€	€	€	€	€				
Trailer	€ 1.200	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0020			Trailer	€ 1.200	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0002				
Wateracti	700	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€			Wateracti	700	€	€ 0.000	€ 0.000	€	€	€				
Uitdienen	€	€	€	€	€	€	€			Uitdienen	€	€	€	€	€	€	€				
Handeling	€	€	€	€	€	€	€			Handeling	€	€	€	€	€	€	€				
Wasser-Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€			Wasser-Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€				
Op-water-acti	€	€	€	€	€	€	€			Op-water-acti	€	€	€	€	€	€	€				
Gesamtele spring	€	€	€	€	€	€	€			Gesamtele spring	€	€	€	€	€	€	€				
Organisatie / Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€			Organisatie / Bevoelen	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 1	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 1	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 2	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 3	€	€	€	€	€	€	€				
actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€			actiactiviteit 4	€	€	€	€	€	€	€				
Inhalen	€	€	€	€	€	€	€			Inhalen	€	€	€	€	€	€	€				
Trailer	€	€	€	€	€	€	€			Trailer	€	€	€	€	€	€	€				
TOTAAL			€ 0.000	€ 0.000	€	€	€ 0.0005			TOTAAL			€ 0.001	€ 0.000	€	€	€ 0.0013				

Figuur 4 Screenshot van een onderdeel van de rekentool compact en droog.

5 Experimenten

De productexperimenten hebben tot doel inzichtelijk te maken wat compact en droog transporten voor invloed heeft op de kwaliteit van de bloemen. De experimenten zijn uitgevoerd in de laboratoria en klimaatcellen van Food & Biobased Research. De te testen producten zijn door de OBC voorgesteld.

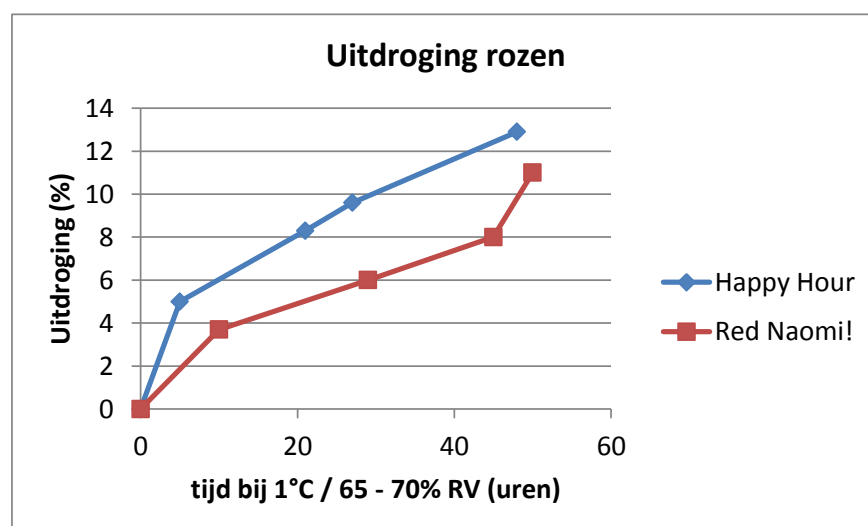
5.1 Roos

Voor roos is getest wat de invloed is van uitdroging op de uitbloekwaliteit en of hier een duidelijke grens voor te stellen is. Daarnaast is gekeken of er een nieuwe methode is (buiten de reeds bekende) om Botrytis in de distributieketen te voorkomen.

5.1.1 Effect van uitdroging

Nagegaan is wat de invloed is van uitdrogen op het herstelvermogen en de kwaliteit tijdens het vaasleven van rozen. Er is een experiment uitgevoerd met de cultivars 'Happy Hour' en 'Red Naomi!'. De rozen zijn gehoed en gedurende verschillende tijden bij 1°C / 65 - 70% RV gelegd om (langzaam) uit te drogen. Door periodiek te wegen is het gewichtsverloop gevolgd. Op vier tijdstippen is het uitdrogen van een deel van de rozen beëindigd en zijn deze begonnen aan een herstelperiode van 24 uur in Chrysal Professional 2 bij 20°C. Dit kan beschouwd worden als een worst case scenario voor wat betreft herstel door hydratatie. Rozen nemen beter water op bij een lage temperatuur in water met een lage temperatuur.

Bij elke partij rozen hoort een referentiepartij die in water in de uitdrogingscel gestaan heeft. Na de herstelperiode zijn de rozen in vazen met Chrysal Professional 3 gezet. Bij de start van het vaasleven en na 7 dagen ('Happy Hour') of 10 vaasleven ('Red Naomi!') is de kwaliteit van de rozen bepaald.



Figuur 5 Effect van de tijd op de uitdroging van roos 'Happy Hour' en 'Red Naomi!' bij 1°C.

Uit Figuur 5 blijkt dat de uitdroging bij 'Happy Hour' sneller verloopt dan bij 'Red Naomi!'. De resultaten voor 'Happy Hour' zijn:

- Bij 13% uitdroging treedt bloemschade op bij de start van het vaasleven, bij 10% uitdroging niet, de schade grens ligt dus tussen 10 en 13%.
- Bloemen die 8 - 10% uitgedroogd zijn, zijn bij de start van het vaasleven verder open dan de bloemen die 0 - 5% en 13% zijn uitgedroogd. Mogelijk heeft de mate van hydratatie na de uitdroging hier iets mee te maken.
- Na een week vaasleven zien de bloemen die minimaal 8% zijn uitgedroogd er minder goed uit.

De resultaten voor 'Red Naomi' zijn:

- Bij de start van het vaasleven is er schade op de bloemen waargenomen vanaf 8% uitdroging; grotere uitdroging gaat gepaard met meer schade.
- Na 8 - 11% uitdroging zijn de bloemen verder open bij de start van het vaasleven.
- Na 10 dagen vaasleven zijn er meer bloemen afgeleefd bij alle indrogingspercentages.
- Er is geen verschil in de lengte van het vaasleven tussen droog en nat transporteren; de eerdere afleving in geval van uitdroging wordt gecompenseerd door meer Botrytis bij nat transport.

De conclusies op basis van beide cultivars zijn:

- Indroging veroorzaakt boven een cultivar specifieke grens bloemschade.
- Cultivars die snel uitdrogen zijn niet gevoeliger voor uitdroging dan cultivars die langzaam uitdrogen; 'Happy Hour' droogt sneller uit dan 'Red Naomi', maar heeft minder schade.

5.1.2 *Liquidseal en Switch*

In voorgaande projecten en in dit project is vastgesteld dat droog transport van rozen de Botrytis ontwikkeling beperkt. Omdat Botrytis ook in droog getransporteerde rozen een probleem kan zijn is het effect van het anti Botrytismiddel Switch, al dan niet in combinatie met Liquidseal getest.

Liquidseal is een coating die op de bloemen gespoten wordt m.b.v. een airbrush. Het middel werkt volgens de leverancier o.a. tegen Botrytis. Er kan een anti Botrytis middel (Switch) aan toegevoegd worden. De geadviseerde concentratie Switch zonder Liquidseal is 0.8 g/l, in combinatie met Liquidseal zou 0.16 g/l voldoende moeten zijn.

Tabel 3 Behandelingen roos 'Aqua!' en 'Passion'

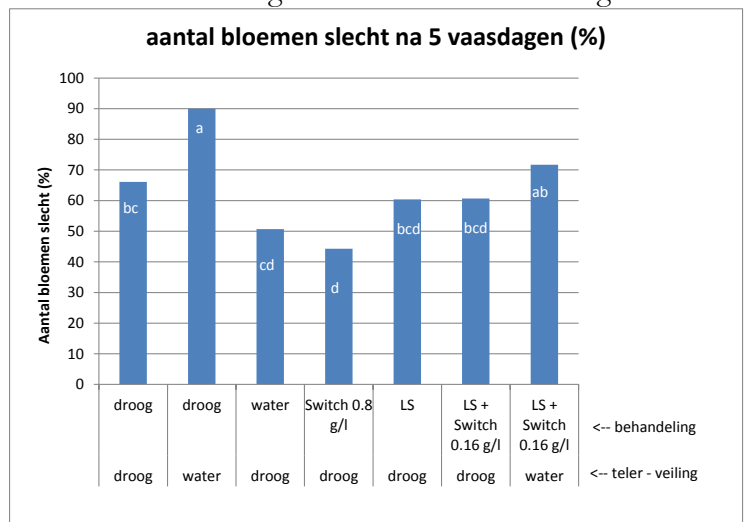
Behandeling	Simulatie teler - veiling
Geen	Droog
Geen	Nat
Water	Droog
Switch 0.8 g/l	Droog
LiquidSeal	Droog
LiquidSeal + Switch 0.16 g/l	Droog
LiquidSeal + Switch 0.16 g/l	Nat

In Tabel 3 staan de behandelingen van een proef met de rozen ‘Aqual’ en ‘Passion’. Uitgangspunt is een behandeling met LiquidSeal en/of Switch bij de teler. Na de behandeling worden de rozen gedurende 24 uur droog of in water bij 5°C bewaard (simulatie teler - veiling in Tabel 3). Een deel van de rozen is in de hotbox (20°C / 100%RV) geplaatst, een ander deel ondergaat de volgende distributie simulatie:

- 4 dagen gehoed droog in dozen bij 8°C (handel tot detaillist).
- 2 dagen 20°C in water (na aanknippen), de eerste uren met hoes, daarna zonder hoes (detaillist).
- Dan op de vaas, vaasinhoud Chrysal Professional 3.

De resultaten (zie ook Figuur 6):

- Zowel Liquidseal, als Switch als de combinatie verminderen de Botrytisaantasting op de rozen in de hotbox en tijdens het vaasleven.
- Bloemen die met Liquidseal zijn behandeld zijn minder ver open bij de start van het vaasleven; na 5 vaasdagen is er geen significant effect meer op de bloemopening.
- Na een behandeling met Switch is er na 5 vaasdagen minder Botrytis aantasting en zijn er minder afgeschreven bloemen dan in de niet behandelde partij.
- Liquidseal en de combinatie van Liquidseal met Switch vermindert de Botrytisaantasting, maar niet het aantal afgeschreven bloemen door verwelking of bent neck na 5 vaasdagen.
- Bij ‘Passion’ is de aanwezigheid van Liquidseal op de bloemen duidelijk te zien, ook tijdens het vaasleven; de bloemen hebben een glimmend, ‘leerachtig’ uiterlijk. Bij ‘Aqual’ heeft Liquidseal geen effect op het uiterlijk van de bloemen.
- Bij de bloemen die droog gehouden zijn tijdens de simulatie teler - veiling is er minder Botrytis aantasting en minder afgeschreven bloemen na 5 vaasdagen.



Figuur 6 Resultaten van behandelingen met Liquidseal en/of Switch op het aantal slechte bloemen na 5 dagen vaasleven. Aangegeven zijn gemiddelden van de twee cultivars.

Conclusie:

Droog houden tijdens de veiling - teler simulatie, LiquidSeal en Switch verminderen alle drie de Botrytisaantasting; alleen bij droog houden en het behandelen met Switch resulteert dat in een beter vaasleven zonder bijverschijnselen.

5.2 Tulp

Met de tulpen ‘Strong Gold’ en ‘Purple Prince’ is een proef uitgevoerd waarin een groot aantal distributieketens op labschaal is vergeleken voor droog en nat transport. De variabelen hebben betrekking op de behandeling voor transport, tijdens transport en tijdens retail.

- Variabelen vóór transport
 - 2 uur droog bij 5°C
 - 2 uur op water bij 20°C
 - 2 uur op BVB⁺ bij 20°C
- Variabelen tijdens transport
 - Distributietijd; 3 of 8 dagen
 - Temperatuur; 0,5°C, 4°C of 6°C
 - Orientatie; Droog (horizontaal in dozen of verticaal in Procona’s) of op water (in Procona’s)
- Variabelen tijdens retail
 - Droog of op water, bij 20°C of in koelmeubel (6 - 14°C)

In Tabel 4 staan de geteste combinaties en het percentage ‘Purple Prince’ tulpen wat na 5 dagen afgeschreven is, Tabel 5 toont hetzelfde na 7 vaasdagen voor ‘Strong Gold’.

De beste ketens waarbij **beide cultivars** bij een transport van 3 dagen redelijk tot goed presteren zijn:

- Bij transporttemperatuur 0,5°C
 - Voorbehandelen in BVB⁺
 - Droog transport in een Procona
 - Tijdens de retailperiode op water in het koelmeubel
- Bij transporttemperatuur 6°C:
 - Voorbehandelen in BVB⁺
 - Nat transport in een Procona
 - Tijdens de retailperiode op water in het koelmeubel

Voor een transport van 8 dagen is het belangrijk om de temperatuur tijdens transport en retailperiode laag te houden. Een behandeling met BVB⁺ remt de lengtegroei en vermindert de bladvergelting bij beide cultivars.

Concluderend: Dit experiment toont aan dat distributie van droge tulpen kan bij een temperatuur in de distributieketen van 0,5°C. De tulpen dienen voor transport behandeld te zijn met BVB⁺ en na transport koel en op water in de retaildisplay staan.

Daarnaast kan geconcludeerd worden dat niet elk ras zondermeer geschikt is om droog naar retail formules te worden gedistribueerd.

Hoewel een koelmeubel meerwaarde kan geven aan de kwaliteit van bloemen moet bij droge opslag van bloemen in het geteste koelmeubel wel rekening gehouden worden met een groter gewichtsverlies, en mogelijk eerder slap worden van de bloemen. De koeler blaast lucht over de bloemen waardoor de verdamping kan worden bevorderd. Dit bleek uit een de volgende test: Schaaltjes gevuld met water zijn op verschillende plaatsen in het koelmeubel geplaatst en vervolgens is de verdamping uit de schaaltes gemeten. Uit schaaltes verdampt ongeveer 25 - 35 % meer water wanneer de koeler van de gebruikte koelmeubels aan staan.

Tabel 4 Effect van diverse distributieketens op het percentage afgeschreven bloemen van tulp 'Purple Prince', na 5 vaasdagen.

behandeling vóór transport	duur (dagen)	transport temp (°C)	droog/ nat	verpakking	retail droog/ nat	temp (°C)	afgeschreven dag 5 (%)
droog	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	0
water	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	23
BVB+	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	0
BVB+	3	0.5	droog	Procona	nat	20	5
droog	3	0.5	droog	Procona	droog	6 - 14	100
droog	3	6	droog	Procona	droog	6 - 14	93
droog	3	6	droog	doos plat	droog	6 - 14	88
droog	3	6	droog	Procona	nat	6 - 14	33
water	3	6	droog	Procona	droog	6 - 14	85
water	3	6	droog	doos plat	droog	6 - 14	100
water	3	6	droog	Procona	nat	6 - 14	30
water	3	6	nat	Procona	nat	6 - 14	35
BVB+	3	6	nat	Procona	nat	6 - 14	15
droog	3	6	droog	Procona	droog	20	100
droog	3	6	droog	doos plat	droog	20	100
droog	3	6	droog	Procona	nat	20	60
water	3	6	droog	Procona	droog	20	100
water	3	6	droog	doos plat	droog	20	100
water	3	6	droog	Procona	nat	20	25
BVB+	3	6	droog	Procona	droog	20	68
BVB+	3	6	droog	doos plat	droog	20	28
BVB+	3	6	droog	Procona	nat	20	18
water	3	6	nat	Procona	nat	20	83
BVB+	3	6	nat	Procona	nat	20	28
BVB+	8	0.5	droog	doos plat	nat	6 - 14	10
BVB+	8	4	droog	doos plat	nat	6 - 14	48
BVB+	8	4	droog	doos plat	nat	20	68

0 - 10% afgeschreven

11 - 25% afgeschreven

26 - 50% afgeschreven

> 50% afgeschreven

Tabel 5 Effect van diverse distributieketens op het percentage afgeschreven bloemen van tulp ‘Strong Gold’ na 7 vaasdagen.

behandeling vóór transport	transport			verpakking	retail		afgeschreven dag 7 (%)
	duur (dagen)	temp (°C)	droog/ nat		droog/ nat	temp (°C)	
droog	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	43
water	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	40
BVB+	3	0.5	droog	Procona	nat	6 - 14	5
BVB+	3	0.5	droog	Procona	nat	20	45
droog	3	0.5	droog	Procona	droog	6 - 14	98
droog	3	6	droog	Procona	droog	6 - 14	85
droog	3	6	droog	doos plat	droog	6 - 14	100
droog	3	6	droog	Procona	nat	6 - 14	58
water	3	6	droog	Procona	droog	6 - 14	90
water	3	6	droog	doos plat	droog	6 - 14	10
water	3	6	droog	Procona	nat	6 - 14	100
water	3	6	nat	Procona	nat	6 - 14	100
BVB+	3	6	nat	Procona	nat	6 - 14	10
droog	3	6	droog	Procona	droog	20	100
droog	3	6	droog	doos plat	droog	20	100
droog	3	6	droog	Procona	nat	20	85
water	3	6	droog	Procona	droog	20	100
water	3	6	droog	doos plat	droog	20	100
water	3	6	droog	Procona	nat	20	88
BVB+	3	6	droog	Procona	droog	20	85
BVB+	3	6	droog	doos plat	droog	20	68
BVB+	3	6	droog	Procona	nat	20	53
water	3	6	nat	Procona	nat	20	100
BVB+	3	6	nat	Procona	nat	20	50
BVB+	8	0.5	droog	doos plat	nat	6 - 14	28
BVB+	8	4	droog	doos plat	nat	6 - 14	68
BVB+	8	4	droog	doos plat	nat	20	85

0 - 10% afgeschreven

11 - 25% afgeschreven

26 - 50% afgeschreven

> 50% afgeschreven

5.3 Lelie

Lelie is een volumineus product. In deze testen is gekeken of het volume gereduceerd kan worden (verdichten) en of de lelies ook zonder water vervoerd kunnen worden.

5.3.1 Compact transporteren door verdichting

Met lelies is getracht de hoeveelheid bloemen per doos te verhogen door bloemen in zakken te verpakken en deze zakken te vacumeren. Hierdoor nemen de bossen minder ruimte in en kunnen

er meer van in een doos. Na het inpakken wordt het vacuüm langzaam minder of het wordt opgeheven. In een eerste proef met 'Brindisi' zijn verpakkingen gemaakt van verschillende folies waardoor verschillende modified atmosphere (MA) condities gecreëerd zijn. In deze proef zijn door te verpakken in gevacumeerde verpakkingen 50% meer lelies verpakt dan op de gebruikelijke manier (verdichtingsfactor 1.5). De lelies hebben een transportsimulatie van 7 dagen bij 2.5°C / 90% RV doorlopen, gevolgd door 2 uur hydratatie bij 8°C en 2 dagen in water bij 20°C (simulatie retail). Vervolgens is de uitbloei kwaliteit van de lelies bepaald. De afzetsimulatie brengt het gemiddelde vaasleven terug van 11 tot 8 dagen. De lengte van het vaasleven is niet beïnvloed door de verdichting door vacumering van de hoes. De verpakkingen vertonen verschillen in de mate van condensatie. Verdichting door vacumeren blijkt mogelijk te zijn. Er zijn wel wat verschillen als gevolg van de gebruikte folie. Met de kennis van de eerste proef zijn in een vervolgprouf lelies van de variëteiten 'Brindisi', 'Trebbiano' en 'White Heaven' op water of droog getransporteerd en verdicht verpakt. In geval van droog transport zijn de lelies door vacumeren van de verpakking met een factor 1.33 verdicht (20 i.p.v. 15 bossen per AA doos), de lelies die op water vervoerd zijn met een factor 1.25 verdicht, door 10 i.p.v. 8 bossen in een fust 997 te verpakken. De gebruikte folies bij droog transport zijn:

- LDPE folie met een hoge doorlaatbaarheid voor zuurstof en een lage doorlaatbaarheid voor water; de gemeten gassamenstelling is 2% O₂ en 5.5% CO₂. LDPE is een relatief goedkope folie.
- ECO/PLA folie met een lage doorlaatbaarheid voor zuurstof en een hoge doorlaatbaarheid voor water; de gemeten gassamenstelling is 0.5% O₂ en 7.5% CO₂; het is een milieuvriendelijke folie die relatief duur is.

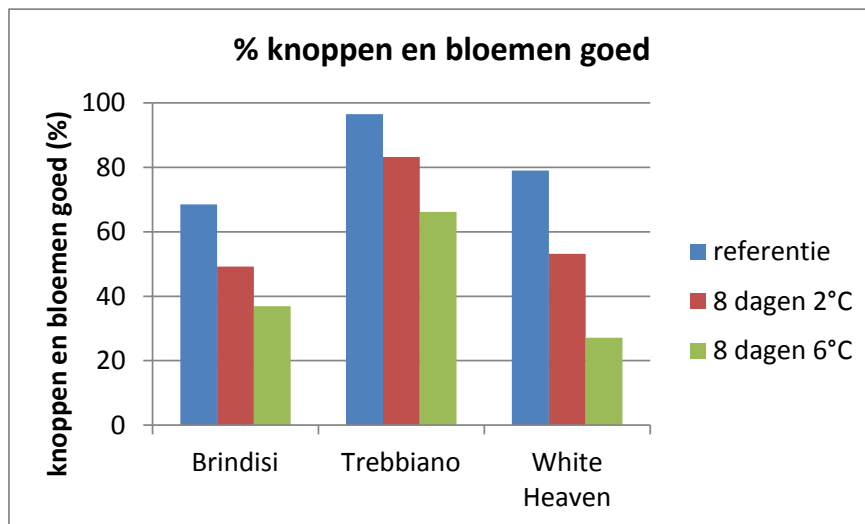
Potentiële effecten op de kwaliteit door verdichting in MA verpakkingen zijn beschadiging en langzamere bloemontwikkeling. Bij 'White Heaven' is na het openen van de verpakking enige misvorming van de knoppen geconstateerd, na een paar dagen is dit niet meer waarneembaar. De ECO/PLA folie remt de bloemopening bij 'Brindisi' en 'White Heaven', hetgeen niet verwonderlijk is gezien de gassamenstelling. De ECO/PLA folie geeft een beter resultaat, maar een punt van aandacht is dat voorkomen moet worden dat er volledige zuurstofloosheid in deze verpakking ontstaat. Verdichting van lelies op water (meer bossen in een fust) heeft geen invloed op de kwaliteit. De conclusie luidt dat verdichting van zowel droog als op water getransporteerde lelies mogelijk is. Bij droog transport is de keuze van de folie belangrijk.

5.3.2 Water vóór transport en transporttemperatuur

Met de cultivar 'Brindisi' is nagegaan wat de invloed is van een periode op water voorafgaand aan een droog transport van 8 dagen bij 2°C. Vóór transport zijn de bloemen 4 uur bij 20°C voorgewaterd. Deze lelies zijn vergeleken met lelies die vóór transport droog gehouden zijn. Bij de start van het vaasleven zijn er in de droog gehouden lelies meer open bloemen (36%) dan in de lelies die water gehad hebben (18%). Na 8 dagen vaasleven blijken er van de droog gehouden lelies meer knoppen en bloemen in goede conditie te zijn (69%) dan van de bloemen die voorgewaterd zijn (57%). Een periode op water voorafgaand aan een 8 dagen durend

transport bij 2°C geeft dus geen meerwaarde, en is eerder nadelig voor de kwaliteit tijdens het vaasleven.

Met de cultivars ‘Brindisi’, ‘Trebiano’ en ‘White Heaven’ is nagegaan in hoeverre afwijken van de optimale transporttemperatuur (2°C) door te transporteren bij 6°C afbreuk doet aan de kwaliteit. Na een transport van 8 dagen blijkt dat voor alle drie cultivars 2°C minder afbreuk doet aan het vaasleven dan 6°C (Figuur 7).



Figuur 7 Lelie ‘Brindisi’, ‘Trebiano’ en ‘White Heaven’. Effect van 8 dagen transportsimulatie bij 2 en 6°C op het percentage knoppen en bloemen in goede conditie na 8 dagen vaasleven

5.4 Alstroemeria

De onderzoeksvraag voor alstroemeria is of deze snijbloem droog vervoerd kan worden. Net als bij lelie is met de volumineuze bossen alstroemeria verdichting getest.

Met de cultivars ‘Firenze’ en ‘Virginia’ is nagegaan of transport in water meerwaarde geeft t.o.v. droog transport en of in geval van droog transport de hoeveelheid bossen per doos of per krat verhoogd kan worden door alstroemeria’s te verpakken in hoezen die gevacumeerd worden. De bloemen zijn 8 dagen opgeslagen bij 6°C en vervolgens na 2 dagen retailsimulatie in water bij 20°C in de vaas gezet. De variabelen zijn:

- Droog in hoezen, 24 bos per krat
- Droog in gevacumeerd Ecoflex, 36 bos per krat
- Droog in gevacumeerd LDPE, 36 bos per krat
- Gehoed op water, 8 bossen per fust.

Tevens is nagegaan of, in geval van droog transport, er kwaliteitsverschillen zijn tussen bossen boven en onder uit de krat. Mogelijk is er meer beschadiging in de bloemen onder uit de krat, door boven liggende lagen, en mogelijk is er een iets andere gassamenstelling onderin doordat de folie afgedicht wordt door boven liggende bossen.

Uit Tabel 6 blijkt dat in de LDPE hoezen het evenwicht bij een hogere O₂ - en een lagere CO₂ concentratie komt te liggen dan in de Ecoflex hoezen. Hoewel het verschil klein is zijn de CO₂

concentraties in de onder liggende LPDE hoezen hoger dan in de LDPE hoezen boven uit de krat. Na 4 vaasdagen is er een duidelijk effect van de verpakking op de bloemkleur van ‘Firenze’. De bloemen uit de gangbare hoes hebben een vol oranje-gele kleur en de bloemen uit de gevacumeerde verpakkingen zijn bleekgeel.



Figuur 8 Alstroemeria verpakt in (v.l.n.r.) conventionele hoes, Ecoflex gevacumeerd en LDPE gevacumeerd.

Tabel 6 Gassamenstelling in de gevacumeerde hoezen na 8 dagen opslag bij 6°C.

	Firenze		Virginia	
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Ecoflex boven	2.4	5.7	3.0	5.7
Ecoflex onder	-	-	1.5	5.1
LDPE boven	9.4	3.2	13.1	2.4
LDPE onder	8.3	3.6	9.8	3.1

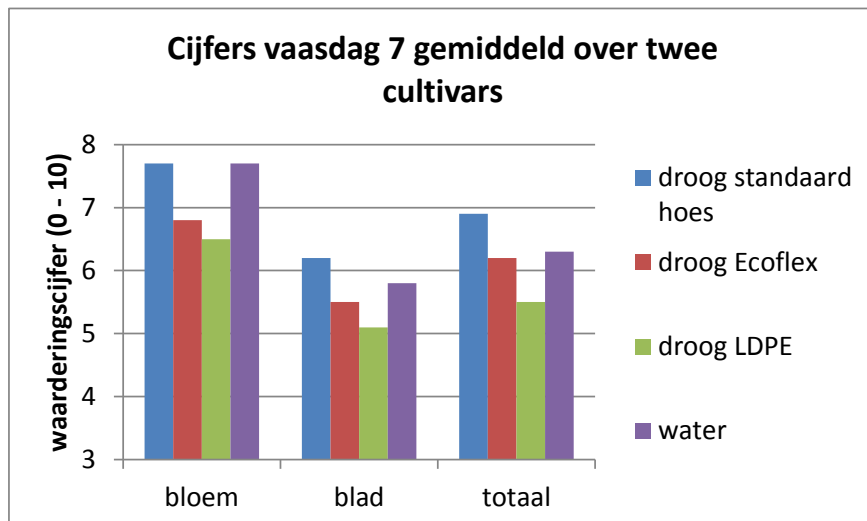
Figuur 9 geeft een beeld van de waarderingscijfers na 7 vaasdagen, gemiddeld over de twee cultivars. De beide gevacumeerde verpakkingen scoren lager dan de gangbare hoes en het transport op water. Er is geen verschil tussen droog en op water transporteren. In deze proef is veel steelknik geconstateerd; bij ‘Firenze’ 10 - 20 cm onder de bloemen en bij ‘Virginia’ op de vaasrand.

De conclusies luiden:

- Door vacumeren van de hoes kunnen er 50% meer alstroemeria’s droog verpakt worden.
- De bloemen uit de gevacumeerde hoezen vertonen een verstoorde bloemontwikkeling en tevens een lagere score voor bloem en blad; waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door te veel koolzuur en/of te weinig zuurstof gedurende een lange periode
- Er is geen verschil in kwaliteit aangetoond tussen droog en in water transporteren

Het verdient aanbeveling om:

- Een test te doen met minder dichte folie, waardoor het vacuüm sneller wordt verminderd / opgeheven en er geen of een zeer gematigde MA ontstaat
- Voor knikgevoelige cultivars na te gaan of transport op water meer steelknik geeft tijdens het vaasleven



Figuur 9 Effect van de wijze van transport op de gemiddelde waarderingscijfers van twee *Alstroemeria* cultivars na 7 dagen vaasleven.

6 Pilots

De pilots hebben tot doel gehad de onderzoeksresultaten in de praktijk te bewijzen. Er zijn vijf intensief begeleide pilots uitgevoerd i.s.m. met bloemen im- en export bedrijven.

De uitgevoerde pilots worden in chronologische volgorde van uitvoering beschreven.

6.1 Pilot met tulpen i.s.m. Celieplant en DEKA

Het doel van deze pilot is het testen van een aantal opties waarbij gedurende korte tijd tulpen droog getransporteerd worden met een minimum aan handling. Het betreft een binnenlandse pilot in samenwerking met Celieplant en DEKA. Met hetzelfde sortiment van dezelfde partijen tulpen is simultaan een pilot uitgevoerd en een experiment bij FBR. De uitgangspunten voor zowel de pilot als het experiment zijn:

- 5 cultivars: ‘Strong Gold’, ‘Purple Prince’, ‘Orange Cassini’, ‘Dick Passchier’ en ‘Leen v d Mark’.
- Korte keten: productie en distributie in Nederland (1 dag onderweg)
- 1 dag in de winkel (Pilot) of in de retailsimulatie (FBR)

De variabelen zijn:

- Droog verticaal in Procona, retail in koelmeubel⁵ (FBR en pilot)
- Op water verticaal in Procona, niet in koelmeubel (standaard, FBR en pilot)
- Voorwateren, droog in doos, in koelmeubel (alleen FBR)

6.1.1 De proef bij FBR

In Tabel 7 staan de drie varianten in concreto vermeld. De retailperiode duurt ruim 1 dag.

Tabel 7 Behandelingen tulpenproef bij FBR

	Voorbehandeling, verpakking	Transport	Retail ⁶
A	Droog in Procona	Deense kar, 6°C dag, 4°C nacht	6°C, luchttemperatuur
B	Op water in Procona	Deense kar, 6°C dag, 4°C nacht	18°C, luchttemperatuur
C	Voorwateren, droog in doos	Deense kar, 6°C dag, 4°C nacht	6°, luchttemperatuur

De resultaten voor ‘Strong Gold’, ‘Purple Prince’ en ‘Leen vd Mark’ zijn:

- Na 6 vaasdagen staan er <10% afgeschreven bloemen.
- De combinatie van kort droog transport en in het koelmeubel in de winkel is het best en conform eerdere onderzoeksresultaten.

Ook bij ‘Orange Cassini’ is kort droog transporteren en in het koelmeubel de beste optie, gevolgd door voorwateren en droog transporteren.

⁵ Koelmeubels ter beschikking gesteld door Celieplant

⁶In geval van 6°C luchttemperatuur staan de bloemen in een koelmeubel, waarbij de werkelijke temperatuur van de bloemen gemiddeld 11°C is.

'Dick Passchier' heeft maximaal 3 - 4 dagen vaasleven, waarbij het doorbuigen van de stelen het grootste probleem is. Voorwateren, kort droog transporteren en koel tijdens de retail is de beste optie.

6.1.2 De pilot bij DEKA

In samenwerking met Celieplant en DEKA is een pilot uitgevoerd in een DEKA vestiging. Doel van de pilot is de tevredenheid van consumenten vast te stellen na aankoop van tulpen die van oogst tot aankoop droog zijn gehouden, dit vergeleken met standaard op water aangeboden tulpen. De behandelingen A en B uit Tabel 7 zijn uitgevoerd. Dus: een volledig droge keten die in de winkel gekoeld is (experimentele keten) en een volledig natte keten die in de winkel niet gekoeld is (standaard keten). De tulpen van beide behandelingen zijn op dezelfde wijze gepresenteerd. Beide partijen staan in de winkel in koelmeubels van Celieplant, waarbij koelmeubel A aan staat en koelmeubel B uit. De bloemen zijn actief verkocht op een donderdagmiddag en de vrijdagochtend daarop. Als verkoopargument is meegegeven dat men bij aankoop van één bos tulpen de tweede gratis krijgt en dat één van de twee beter is voor het milieu dan de andere. Aan de kopende consument is een antwoordkaart meegegeven die na invulling portvrij verzonden kan worden

Antwoordkaart Duurzame Tulpen Test

Postzegel niet nodig

Datum beoordeling: (na ca 5 dagen)

Kleur tulpen:

Ik zag kwaliteitsverschil tussen bos A en B: **ja / nee**

De bloemen waren het mooiste in bos: **A / B / geen verschil**

Het blad was het groenste in: **A / B / geen verschil**

Evt. Opmerking:

Hartelijk dank voor uw medewerking!

T.a.v.:

Wageningen Universiteit & Research

Antwoordnummer 106

..... Wageningen

Gefeliciteerd, u heeft **2** bossen tulpen voor de prijs van **1**

In dit kader willen wij u vragen mee te doen aan een eenvoudige test. De gratis bos bloemen is onderdeel van een langlopend onderzoek naar duurzaam transport van snijbloemen. Het gaat daarbij om CO₂ reductie en kwaliteit: transport van mooie bloemen dat beter is voor het milieu.

Wilt u ons helpen? Zet beide bossen tegelijk op de vaas en beoordeel ca. 5 dagen of er een verschil in kwaliteit zichtbaar is. Schrijf uw mening op deze antwoord kaart en doe de kaart op de bus. Zo eenvoudig kan het zijn.

Wij (en het milieu) bedanken u alvast voor uw inzet!





Deka staat voor duurzaamheid

"goed voor mens, dier en milieu"

Figuur 10 Antwoordkaart Duurzame Tulpen Test

De consumenten zijn enthousiast bij de aankoop van de tulpen. Er zijn 180 bossen tulpen verkocht (90 bossen 'A' en 90 bossen 'B'). Van de 90 consumenten zijn 33 antwoordkaarten ontvangen, waarvan 7 antwoorden niet bruikbaar zijn. Tabel 8 geeft een overzicht van de respons. De respons is te gering om statistische analyse op toe te passen, maar ondanks dat is de trend in lijn met de resultaten uit de simultaan uitgevoerde proef bij FBR.

Tabel 8 Respons van consumenten pilot DEKA

Cultivar	Bloem			Blad		
	A beter dan B	B beter dan A	Geen verschil	A beter dan B	B beter dan A	Geen verschil
Dick Passchier	3	1	0	2	1	1
Leen vd Mark	0	1	0	0	1	0
Orange Cassini	1	0	0	0	0	1
Purple Prince	1	1	2	2	2	0
Strong Gold	-	-	-	-	-	-
Totaal	5	3	2	4	4	2

Conclusies:

- Voor sterke cultivars geeft de droge koele keten een even goed resultaat als de standaard natte en warmere keten.
- De zwakke cultivars hebben baat bij een periode op water voor aanvang van de droge koele keten.

6.2 Pilot naar Kazachstan i.s.m. Kurt Schrama Bloemenexport B.V.

De pilot naar Kazachstan is uitgevoerd in samenwerking met Kurt Schrama Bloemenexport B.V.

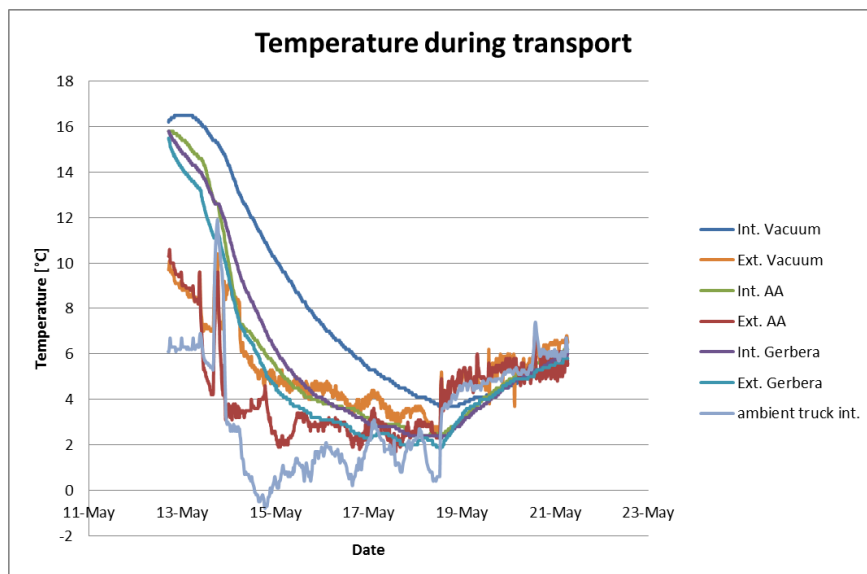
De pilot heeft een driedelig doel:

- Analyse van de huidige gang van zaken en advisering
- Volgen van het temperatuurverloop in de keten
- Kwaliteitsbepaling na aankomst en beoordeling tijdens het vaasleven van de getransporteerde bloemen.

De pilot is uitgevoerd met lelies, chrysanten en gerbera's. Met 3 van de 4 lelie cultivars is simultaan een proef uitgevoerd bij en door FBR. Deze proef is beschreven in het hoofdstuk 5.3 Lelie. Vier lelie cultivars ('Brindisi', 'Trebiano', 'Robina' en 'Sorbonne') zijn op transport gegaan naar Kazachstan. De variabelen hebben betrekking op de voorbehandeling (droog houden, water, STS en BVB) en verpakking (standaard gehoed, en verdichting door vacumeren van LDPE - en ECO hoezen). Met de chrysanten 'Merlot', 'Arctic Queen', 'Korona', 'Feeling Green Dark' en 'Katinka' is nagegaan of een standaard transport naar Kazachstan haalbaar is, evenals met gerbera 'Swan Lake' en germini 'Albino'. Alle bloemen zijn droog vervoerd. De gerbera's zijn al dan niet met het anti Botrytis middel Switch behandeld.

Het tijdpad ziet er als volgt uit:

12 mei 2011	Voorbehandelen en verpakken
13 mei 2011	9:00 uur; truck geladen en vertrek uit Aalsmeer
19 mei 2011	Truck arriveert in Astana, de bloemen worden koud opgeslagen
20 mei 2011	Start rehydratie
23 mei 2011	Start vaasleven en eerste beoordeling door FBR
27 mei 2011	Einde vaasleven en tweede beoordeling door FBR



Figuur 11 Temperatuurverloop tijdens de pilot naar Kazachstan

In Figuur 11 is het temperatuurverloop weergegeven gedurende transport en een deel van de hydratatie. De temperatuur in de gevacumeerde hoezen met lelies blijkt ongeveer 1-2 °C boven de andere producttemperaturen te zijn gebleven. De bloemen staan tijdens het vaasleven de eerste twee dagen bij 10°C en gedurende de derde en vierde dag bij 20°C.

De resultaten van de lelies zijn:

- Positieve reactie van de importeur, de kwaliteit lijkt niet te verschillen van de huidige situatie
- Gedurende 4 dagen vaasleven (waarvan er twee bij slechts 10°C) is er geen effect van de voorbehandeling waargenomen. Bij ‘Trebbiano’ is er geen effect van STS gebleken in vergelijking met voorbehandeling op water (laatste beoordeling na 4 dagen vaasleven)
- De aard van de verpakking heeft geen effect op ‘Brindisi’, bij ‘Trebbiano’ zijn de vacuüm verpakte lelies iets verder open dan de standaard getransporteerde lelies; dit kan veroorzaakt zijn door de hogere temperatuur tijdens transport in de gevacumeerde verpakkingen.

De getransporteerde chrysanten zijn van excellente kwaliteit.

Vanaf de aankomst tot en met 4 dagen vaasleven zijn de gerbera’s van goede kwaliteit. De behandeling met Switch heeft geen invloed op de mate van aantasting door Botrytis, mogelijk doordat de bloemen niet geïnfecteerd waren met Botrytis.

De resultaten van de lelies van de pilot laten zich moeilijk vergelijken met de resultaten van de simultaan uitgevoerde proef met lelies bij FBR (zie 5.3. Lelie) om de volgende redenen.

- De hydratatie en aansluitende retailsimulatie in Kazachstan is uitgevoerd bij 5°C, in de proef bij FBR bij 20°C
- De eerste twee dagen van het vaasleven in Kazachstan hebben plaats gevonden bij 10°C i.p.v. bij 20°C
- De lelies zijn beoordeeld tot en met 4 dagen vaasleven: voor potentiële verschillen als gevolg van (voor)behandelingen is 4 dagen vaasleven wellicht niet lang genoeg.

Uit de pilot kan geconcludeerd worden dat compact en droog transport geen bezwaar is voor de Kazakse importeur. Het verdichten van de lelie bossen geeft geen kwaliteitsverlies, hierbij moet wel gelet worden op een juiste voorkoeling voor transport.

6.3 Pilot importketen van Ecuador naar Duitsland en Frankrijk i.s.m. FleuraMetz

In samenwerking met FleuraMetz is een pilot uitgevoerd waarbij rozen ‘Blush’ en ‘Esperance’ uit Ecuador droog doorgevoerd zijn naar Duitsland en Frankrijk. De rozen zijn wel of niet voorgewaterd na de oogst in Ecuador en vervolgens per vliegtuig droog vervoerd naar Aalsmeer. Vervolgens zijn de rozen zonder hydratatie per truck vervoerd naar een cash&carry in Saarlouis (Duitsland) of een bloemenwinkel (niet gekoeld) in Metz (Frankrijk). In Saarlouis zijn de rozen in de cash&carry in water gezet. In Metz zijn de rozen in water gezet gedurende ca. 9 uur en daarna droog gezet. De rozen zijn door een dag later door FBR opgehaald in Saarlouis (op water) en Metz (droog) en in Wageningen gedurende een nacht in water bij 1°C bewaard. De volgende dag zijn de rozen op de vaas gezet. Vanuit Saarlouis en Metz is feedback gegeven over de kwaliteit van de rozen. Tabel 9 toont de verschillende ketens. ‘Droog’ en ‘Nat’ in de eerste kolom van Tabel 9 hebben betrekking op het niet of wel voorwateren na de oogst.

Tabel 9 Ketenoverzicht van ‘Blush’ en ‘Esperance’ rozen.

Keten	Na oogsten	Luchttransport naar Aalsmeer	Transport per truck	Bestemming	Retail	Naar FBR
‘Droog’	Droog	Droog	Droog	Saarlouis (D)	Water	Water
‘Nat’	Water	Droog	Droog	Saarlouis (D)	Water	Water
‘Droog’	Droog	Droog	Droog	Metz (F)	Eerst water, daarna droog	Droog
‘Nat’	Water	Droog	Droog	Metz (F)	Eerst water, daarna droog	Droog

De resultaten van ‘Blush’ zijn:

- Er is geen effect van de aard van de keten op de mate van Botrytisontwikkeling.
- De rozen die na de oogst op water hebben gestaan komen minder ver open tijdens het vaasleven.

- Van de rozen die na de oogst op water hebben gestaan zijn er na 8 dagen vaasleven meer afgeschreven dan van de droog gehouden rozen.
- Er is geen effect van de bestemming op de kwaliteit aangetoond.

‘Esperance’ geeft de volgende resultaten:

- De rozen die na de oogst op water hebben gestaan komen minder ver open tijdens het vaasleven.
- In de rozen die na de oogst op water hebben gestaan ontwikkelt zich minder Botrytis; dit is in tegenspraak met wat meestal wordt aangetoond. De bloemen op water bleken naderhand gedipt in een anti-Botrytis middel en de droge bloemen waren niet gedipt.
- Geen effect van water na de oogst op de lengte van het vaasleven.
- Na 15 dagen vaasleven (!) vertonen de rozen uit de droge keten de meeste bent neck.
- De ‘Saarlouis’ rozen zijn van betere kwaliteit dan de ‘Metz’ rozen.

Zowel vanuit Saarlouis als uit Metz is feedback ontvangen over de kwaliteit van de rozen. Vanuit beide bestemmingen is een goede kwaliteit gemeld, met weinig verschillen als gevolg van de keten. Bij beide cultivars is een verschil in openingssnelheid geconstateerd waarbij het gaat om enkele snel open gaande rozen.

6.4 Pilot importketen van Kenia via naar Duitsland i.s.m. Sierafor

Deze pilot naar Goch in Duitsland is uitgevoerd in samenwerking met Sierafor. Doelstelling van de pilot is om voor Keniaanse rozen na te gaan

- Of een complete droge keten tot de winkel of tot de consument mogelijk is, en zo niet op welke momenten in de keten de rozen op water moeten staan.
- Of een modified atmosphere (MA) verpakking kan helpen bij een zo droog mogelijke keten

De pilot is uitgevoerd met de cultivars ‘Tropical Amazon’ en ‘Aqual’

De rozen zijn wel of niet voorgewaterd na de oogst in Kenia en vervolgens per vliegtuig droog vervoerd naar Rijnsburg. Vervolgens zijn de rozen wel of niet gehydrateerd en droog of op water per truck gekoeld vervoerd naar Goch. De volgende dag zijn de rozen door FBR opgehaald en naar Wageningen vervoerd. In Wageningen is de retailsimulatie van 2 dagen uitgevoerd, daarna zijn de rozen op de vaas gezet.

Tabel 10 toont een overzicht van de geteste ketens die betrekking hebben op de eerste doelstelling. Keten F is de standaardketen; de rozen staan tijdens deze hele keten in water, behalve tijdens het luchttransport van Kenia naar Nederland.

Tabel 10 Ketenscenario's over het transport van Keniaanse rozen naar Duitsland

Keten en code	Na de oogst	Luchttransport naar Rijnsburg	Exporteur (Sierafor)	Transport naar Goch	Retail
A - - - -	Droog	Droog	Droog	Droog	Droog
B + - - -	Water	Droog	Droog	Droog	Droog

C	- - + - -	Droog	Droog	Water	Droog	Droog
D	- - - - +	Droog	Droog	Droog	Droog	Water
E	+ - - - +	Water	Droog	Droog	Droog	Water
F	+ - + + +	Water	Droog	Water	Water	Water

Binnen de ketens A en B is nagegaan in hoeverre een MA verpakking meerwaarde heeft. Er zijn twee varianten getest. Beide MA verpakkingen zijn gemaakt van polypropyleen en zijn 55 cm lang en 19 cm breed. De varianten zijn:

- Voorzien van 2 microperforaties, bloemen verpakt met lucht (20% O₂ + 0.05% CO₂).
- Zonder microperforaties, verpakking gespoeld met 5% O₂ + 95% N₂.

Dit deel van de proef is bij FBR uitgevoerd. De verpakte rozen zijn droog horizontaal opgeslagen bij 6°C, simultaan met het transport naar Goch en hebben dezelfde retailsimulatie gevolgd als de andere rozen.

Tabel 11 Effect van een aantal ketens t.o.v de standaardketen bij rozen ‘Tropical Amazone’ en ‘Aqua!’

Keten en code		Tropical Amazone				Aqua!			
		Q winkel	bloem open	Botrytis	vaasleven	Q winkel	bloem open	Botrytis	vaasleven
A	-----	-	-	+	-	-	+		
B	+-----	-		+		-	+		--
C	--+--	-		++	+	-	+		
D	-----+			+			+		
E	+++++						+		-
F	+-++++								

standaardketen

geen verschil met standaardketen

beter dan standaardketen

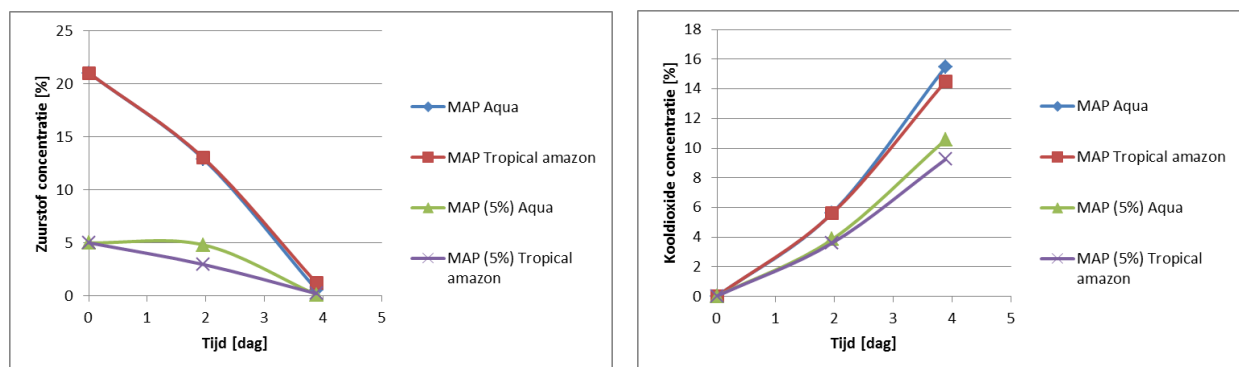
slechter dan standaardketen

Tabel 11 geeft een overzicht van het effect van verschillende ketens op de kwaliteit van rozen, vergeleken met de standaardketen. Tussen beide cultivars zijn overeenkomsten en verschillen.

- Voor beide cultivars geldt dat wanneer de bloemen in de winkel geen water krijgen ze minder goed scoren. Na 2 dagen in de winkel worden de bloemen slap als ze niet op water staan.
- Bij ‘Tropical Amazone’ hebben de rozen uit de ketens A t/m D minder Botrytis dan die uit de standaardketen. Dit zijn de ketens met water in maximaal één ketenschakel.
- Bij ‘Aqua!’ gaan de bloemen van alle ketens beter open dan die uit de standaardketen.
- Keten D (droog houden vanaf de oogst en in de winkel op water zetten) is het beste alternatief voor de standaardketen; deze keten geeft minder Botrytis bij ‘Tropical Amazone’ en meer open bloemen bij ‘Aqua!’ en heeft verder geen nadelige effecten in vergelijking met de standaardketen.

Opgemerkt moet worden dat bloemen die de hele keten droog zijn geweest enige tijd nodig hebben om op water in de winkel in goede verkoopbare conditie te geraken. De rozen die na luchttransport uit Kenia en voor vertrek uit Nederland op water hebben gestaan (keten C) hebben de beste conditie aan het begin van de winkelfase.

In de MA verpakkingen is de zuurstofconcentratie bij het begin van de consumentenfase gedaald tot vrijwel 0 (zie Figuur 12). Bij het openen van de verpakkingen waarbij gespoeld is met 5% zuurstof is er bij het openen een fermentatielucht waarneembaar.



Figuur 12 Verloop gasconcentraties in MA verpakkingen

Tabel 12 Effect van MA verpakkingen op het aantal bloemen dat na 0, 4 en 7 dagen vaasleven afgeschreven is.

Keten en code	Verpakking	Tropical Amazon			Aqua!		
		dag 0	dag 4	dag 7	dag 0	dag 4	dag 7
A	-----	standaard	-	-	+	-	+
A	-----	MAP	-	-	-	-	-
A	-----	MAP 5	-	+	+	-	-
B	+-----	standaard	-	-	-	-	-
B	+-----	MAP	-	+	+	-	-
B	+-----	MAP 5	-	-	-	-	-
F	+ - + + +	standaard	-	-	-	-	-

standaardketen

geen verschil met standaardketen

beter dan standaardketen

slechter dan standaardketen

Uit Tabel 12 blijkt dat keten B (bloemen voorgewaterd na de oogst) in combinatie met de MA verpakking met macroperforaties het beste resultaat geeft bij ‘Tropical Amazone’. Bij ‘Aqua!’ is er geen verschil met de standaardketen. Bij ‘Aqua!’ zijn de bloemen uit de MA verpakkingen minder ver open bij het openen van de verpakking. Bij beide cultivars zijn de rozen uit de MA verpakkingen minder aangetast door Botrytis. Bij het openen van de verpakkingen zijn de rozen wel wat slap, maar nog wel acceptabel. De verpakkingen zijn nog niet optimaal voor en langer verblijf in de winkel.

6.5 Pilot met Nederlandse rozen naar Duitsland i.s.m. W.K. Heyl jr. b.v.

Met Nederlandse rozen ‘Red Naomi!’ en ‘Avalanche⁺’ is een pilot naar 4 bloemisten in Duitsland in de omgeving van Wolfsburg uitgevoerd. In Wageningen is een referentie op de vaas gezet en is een afzetsimulatie uitgevoerd. Het doel van de pilot is om na te gaan in hoeverre de rozen een volledig droge distributie kunnen doorstaan. De variabelen zijn:

- Droog of op water na de oogst.
- Droog of op water tijdens het wegtransport naar de exporteur.

Tijdens het verblijf bij de exporteur (2 dagen bij 4°C) en het transport naar Duitsland (15 uur bij 12°C) zijn de rozen droog gehouden. Alle rozen staan bij de Duitse bloemisten 4 uur op water. Bij aankomst in de winkel zijn de droog gehouden ‘Avalanche⁺’ slap en de droog gehouden ‘Red Naomi!’ donker van kleur. Beide verschijnselen zijn later verdwenen. Beide rassen hydrateren volledig na enige tijd op water met vaasmiddel (Chrysal Professional 3).

De resultaten van ‘Red Naomi!’ zijn:

Bij de bloemisten is geen verschil tussen de behandelingen waargenomen. In Wageningen is bij de bloemen die de hele distributie droog zijn gehouden minder Botrytis aantasting geconstateerd, maar de bloemknopopening is geremd. Na 8 dagen vaasleven is er na de natste keten het geringste aantal bloemen afgeschreven.

De resultaten van ‘Avalanche⁺’ zijn:

De droog getransporteerde rozen vertonen minder Botrytis dan de nat getransporteerde rozen. Voorwateren heeft geen effect op de Botrytisgroei bij droog transport. Er is geen effect van de behandelingen op de lengte van het vaasleven geconstateerd. Na droog transport vertoonden de rozen meer uitgedroogd blad en meer bent neck.

7 Conclusies

7.1 Economie en duurzaamheid

- Binnen de beperking van de gekozen ketenoptie ‘Nederlands product → veiling → handel → retail’ kan voor enkelbloemige tulpen door compact en droog te transporteren een kostenreductie en een vermindering van broeikasgas emissie van maximaal 45 - 50% gehaald worden ten opzichte van transport in water.
- Er is een rekentool beschikbaar om kostenreductie door compact en droog transport van snijbloemen te berekenen. De vermindering van broeikasgassen kan separaat berekend worden.

7.2 Roos

- Indroging veroorzaakt afleving en bloemschade. Bij beperkte indroging is dit niet waarneembaar in het vaasleven. Het uitdrogingspercentage waarbij dit optreedt is cultivar afhankelijk.
- Cultivars die snel uitdrogen zijn niet gevoeliger voor uitdroging dan cultivars die langzaam uitdrogen; ‘Happy Hour’ droogt sneller uit dan ‘Red Naomi’, maar heeft minder schade.
- Botrytisaantasting kan verminderd worden door
 - Droog houden tijdens transport van teler naar de veiling
 - Nevelen met LiquidSeal
 - Nevelen met Switch
 - Alleen droog houden en het behandelen met Switch resulteert in een beter vaasleven zonder bijverschijnselen.
- Importrozen uit Ecuador die na de oogst op water zijn gezet, vervolgens per vliegtuig droog naar Nederland vervoerd zijn en per truck droog doorgevoerd worden naar Duitsland en Frankrijk komen tijdens het vaasleven minder ver open dan wanneer deze rozen droog gehouden worden na de oogst. Droog houden levert een beter (cv. ‘Blush’) of een even goed (cv. ‘Esperance’) vaasleven op dan op water zetten na de oogst (Pilot Ecuador → Nederland → Duitsland, Frankrijk).
- Importrozen uit Kenia die na de oogst, tijdens het luchttransport naar Nederland, tijdens het verblijf bij de importeur, en tijdens het transport per truck naar Duitsland droog zijn gehouden, doen het beter dan rozen die vóór de retailfase tijdens één of meer schakels op op water hebben gestaan. Het is essentieel dat de rozen in de winkelfase op water staan (Pilot Kenia → Nederland → Duitsland).
- In Nederland geteelde rozen die na het oogsten en tijdens het transport naar de exporteur droog zijn gehouden alvorens ze droog op transport naar Duitsland gaan vertonen minder Botrytis dan de rozen die in één van de schakels op water hebben gestaan. Maar droog gehouden rozen zijn minder goed van kwaliteit met rasspecifieke verschijnselen (Pilot Nederland → Duitsland).

7.3 Tulp

De kwaliteit van de tulpen 'Purple Prince' en 'Strong Gold' blijft het best behouden door

- Voorbehandelen in BVB+
- Bij een kort transport (3 dagen)
 - Bij 0.5°C droog verticaal transporteren
 - Bij 6°C in water transporteren
- Bij een langduriger droog transport (8 dagen)
 - Transporttemperatuur zo laag mogelijk (0.5°C)
- Na een kort of lang transport
 - Tijdens de retailperiode in water in een koelmeubel (6 - 14°C). Droog verblijf in een koelmeubel heeft het risico dat de bloemen uitdrogen en slap worden, omdat de lucht om de bloemen droger wordt door de koeler.
- Bij kortdurend transport (1 dag) is droog transport en zonder ompakken droog in het koelmeubel in de winkel een prima optie voor sterke tulpen cultivars. Bij zwakkere tulpen cultivars kan een periode op water vóór transport nodig zijn (Pilot binnenland).

7.4 Lelie

- Verdichten van lelies op water (25% meer bossen in een fust) heeft geen invloed op de kwaliteit.
- Verdichten van droog getransporteerde lelies door vacumeren van de verpakking is mogelijk. Er kunnen 33 - 50% meer lelies in hetzelfde volume getransporteerd worden.
- Bij verdichting van droog getransporteerde lelies is de keuze van de folie belangrijk; zuurstofloosheid moet vermeden worden.
- Van lelies in gevacumeerde verpakkingen kan de bloemopening geremd worden en het kan beschadigde knoppen opleveren. De lengte van het vaasleven is niet beïnvloed door de toegepaste verdichting.
- Voorwateren vóór een droog transport geeft geen meerwaarde.
- Bij een langdurig droog transport (8 dagen) is 2°C transporttemperatuur beter dan 6°C.

7.5 Alstroemeria

- Door verdichting d.m.v. vacumeren van de hoes kunnen er 50% meer alstroemeria's droog verpakt worden.
- De bloemen uit de gevacumeerde hoezen vertonen een verstoorde bloemontwikkeling en tevens een lagere score voor bloem en blad.
- Er is geen verschil in kwaliteit aangetoond tussen droog en in water transporteren gedurende 8 dagen bij 6°C.

7.6 Chrysant

- Naar Kazachstan getransporteerde chrysanten zijn van excellente kwaliteit (Pilot Kazachstan)

7.7 Gerbera

- Naar Kazachstan getransporteerde gerbera's zijn van goede kwaliteit (Pilot Kazachstan)

8 Aanbevelingen

- Droog transport vermindert kosten door volume voordelen. Een deel van de kosten wordt verplaatst, omdat extra handling noodzakelijk is vergeleken met het gebruikelijke nat transport. Het is aan te bevelen te onderzoeken hoe een keten met een verplaatsing van kosten om moet gaan.
- Het volume van bossen lelies en alstroemeria kan sterk gereduceerd worden door deze d.m.v. een vacuüm-techniek te verdichten. Deze techniek verdient verdere verfijning om op grotere schaal zonder kwaliteitsgevolgen voor de producten gebruikt te kunnen worden. Er moet hierbij gedacht worden aan mechanisering en bijv. welke verpakking ideaal is voor een product.
- Door snijbloemen droog en compact te transporteren wordt handling vergemakkelijkt, emmers met water verhoogt de handling uiteraard. Recent (niet gepubliceerd) onderzoek van Food & Biobased Research heeft aangetoond dat productkwaliteit voorspeld kan worden door omgevingscondities te meten. Het is aan te bevelen na te gaan hoe een beperktere handling met vaasleven voorspelling gecombineerd kan worden tot een marktgerichte efficiënte supply chain.
- Het PT-project 'Flowerlife' heeft een effect van het gebruik van middelen die de werking van ethyleen tegengaan op de rooskwaliteit laten zien (Harkema and Woltering (2012)). In 'Compact en Droog' is in z'n geheel niet naar het effect van ethyleen op de kwaliteit van rozen gekeken. Vervolg onderzoek naar de rol van ethyleen en het verwijderen van ethyleen op de kwaliteit van droog getransporteerde rozen wordt daarom van harte aanbevolen.

Literatuur

Boogaard, G. J. P. M. v. d., M. G. J. Mensink, H. A. M. Boerrigter, J. E. d. Kramer-Cuppen, en E. H. Westra. 2008. StarFlower. A&F.

Boogaard, G. J. P. M. v. d., H. M. Vollebregt, en M. G. J. Mensink. 2004. Houdbaarheid en Koeling, Sierteeltgewassen Eindrapportage. A&F.

Harkema, H., and M. G. J. Mensink. 2004. Zeetransport van snijbloemen, lekker koud voor kwaliteitsbehoud, werkpakket productkwaliteit. A&F.

Harkema, H., E. H. Westra, en H. A. M. Boerrigter. 2008. Bloemen in containers beter bekeken. A&F.

Harkema, H., en E. J. Woltering. 2012. FlowerLife; Ontwikkeling duurzame bloembehandelings technologieën. Food & Biobased Research.

Kramer-Cuppen, J. E. d., E. H. Westra, H. Harkema, M. G. J. Mensink, H. A. M. Boerrigter, H. Barendse, W. Goedendorp, *et al.* 2010. Containerisatie en conditionering in sierteeltketens, samenvatting & aanbevelingen. edited by J.E. de Kramer-Cuppen en H. Barendse: Food & Biobased Research.

Mensink, M. G. J., en G. J. P. v. d. Boogaard. 2003. HenK en Botrytis: een gevaarlijk stel? Houdbaarheid en Koeling, Sierteeltgewassen rapportage 2002 - 2003. Wageningen: A & F.

Walmart. 2009. Walmart Announces Sustainable Product Index.

Westra, E. H., en M. G. J. Mensink. 2009. Parapluplan Gerbera; deelproject 3; Ketenonderzoek gerbera, botrytis beter beheerst. A&F.

Dankbetuiging

Dit drie jarige project is door het productschap tuinbouw gefinancierd en uitgevoerd door Wageningen UR Food & Biobased Research. De resultaten uit het onderzoek zijn gepresenteerd aan een zogenaamde Onderzoeks Begeleidings Commissie (OBC), bestaande uit vertegenwoordigers van bedrijven werkzaam in de sierteeltsector. Op basis van deze resultaten stuurde de OBC de richting van het project bij waar nodig. Deze vorm van samenwerking wordt door zowel het bedrijfsleven als onderzoekers en het productschap zeer op prijs gesteld. De betrokken bedrijven waren de eerste die de resultaten in hun bedrijfsvoering konden aanwenden. De onderzoekers konden het onderzoek op bedrijfsrelevante problemen en vragen concentreren en wisten dat de resultaten van nut waren en gebruikt gingen worden in de praktijk. Het productschap is verzekerd van een nuttige investering die toepassing vindt in de praktijk.

Naast de samenwerking in de projectbijeenvakkomsten participeerde de bedrijven actief mee in de uitvoering van de experimenten. Bij verschillende productexperimenten waren experts uit de praktijk aanwezig om hun mening over de kwaliteit van de bloemen te geven. Verder werd bloemmateriaal, transportmateriaal en verpakking benodigd voor de experimenten door de bedrijven verzorgd. Daarom willen de auteurs alle betrokken bedrijven bedanken voor hun inbreng en medewerking aan dit PT-project.

