

Optimale bewaring- en transportcondities van vaste planten

Projectleider: Pieter van Dalftsen

Projectmedewerkers: Marga Dijkema, Henk Gude, Bill Miller

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
Projectnummer: 32 311 216 00

Lisse, juni 2007

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Project uitgevoerd in samenwerking met:

Bill Miller
Cornell University
Department of Horticulture
28 Plant Science Building
Ithaca, 14853, NY
Verenigde Staten

Dit project is gefinancierd door:



Projectnummer: 32 311 216 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 - 462121

Fax : 0252 - 462100

E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	Pagina
SAMENVATTING.....	7
INLEIDING	9
1 INVENTARISATIE KETEN VASTE PLANTEN	11
1.1 Resultaten inventarisatie.....	11
1.2 Conclusies en discussie	12
2 ONDERZOEK	13
2.1 Materiaal en methode.....	13
2.1.1 Algemeen.....	13
2.1.2 Volgen van partijen tijdens de keten.....	13
2.1.3 Optimale rootijdstip	14
2.1.4 Optimale bewaar temperatuur.....	15
2.1.5 Invloed uitdroging	15
2.2 Resultaten.....	16
2.2.1 Onderzoek 2005	16
2.2.2 Onderzoek 2006	22
2.3 Eindconclusies en discussie.....	31
BIJLAGE 1. DATA VERSCHeping PLANTEN NAAR VS.....	35
BIJLAGE 2A. DATA SPOELEN EN INPAKKEN, ONDERZOEK 2005.....	37
BIJLAGE 2B. DATA SPOELEN EN INPAKKEN, ONDERZOEK 2006.....	38
BIJLAGE 3A. BEWAARTEMPERATUREN, ONDERZOEK 2005	39
BIJLAGE 3B. BEWAARTEMPERATUREN, ONDERZOEK 2006	40
BIJLAGE 4. BEREKENING PROCENTUELE GEWICHTSVERLIES EN RELATIEVE VOCHTGEHALTE	41
BIJLAGE 5. TOELICHTING BEOORDEELDE PARAMETERS OP MOMENT VAN PLANTEN EN NA 3 EN 6 WEKEN IN DE KAS.....	43
BIJLAGE 6. RESULTATEN ONDERZOEK 2005 'VERVOLGEN PARTIJEN TIJDENS DE KETEN'	45
BIJLAGE 7. RESULTATEN ONDERZOEK 2005 'OPTIMALE ROOITJ DSTIP'	47
BIJLAGE 8. RESULTATEN ONDERZOEK 2005 'OPTIMALE BEWAARTEMPERATUUR'	49
BIJLAGE 9. RESULTATEN ONDERZOEK 2005 'INVLOED UITDROGING'.....	51
BIJLAGE 10. RESULTATEN ONDERZOEK 2006 'VERVOLGEN PARTIJEN TIJDENS DE KETEN'	53
BIJLAGE 11. RESULTATEN ONDERZOEK 2006 'OPTIMALE BEWAARTEMPERATUUR'	55
BIJLAGE 12. GEREALISEERDE TEMPERATUREN IN ONDERZOEK 2006 ' INVLOED UITDROGING'.....	57
BIJLAGE 13. RESULTATEN ONDERZOEK 2006 'INVLOED UITDROGING'.....	59

Samenvatting

In de periode tussen rooien en planten doorlopen vaste planten een ketentraject waarbij verschillende ketenpartijen betrokken zijn. In de praktijk gaat dit soms, zeker bij gevoelige soorten, gepaard met kwaliteitsverlies, slechte hergroei en zelfs volledige uitval. De schade als gevolg hiervan kan oplopen tot enkele duizenden euro's per partij. In de periode 2004 - 2006 is onderzoek gedaan naar een aantal factoren, die de hergroei van de planten zouden kunnen beïnvloeden, zoals rooitijdstip, bewaartemperatuur en invloed van uitdroging tijdens transport en bewaring. Daarnaast is een ketenonderzoek gedaan om na te gaan in welke fase van de keten kwaliteitsverlies optreedt. In overleg met de sector werd gekozen voor onderzoek aan een aantal soorten vaste planten. In 2005: *Echinacea*, *Helleborus*, *Lavatera*, *Papaver* en *Phlox*. In 2006: *Achillea*, *Aster*, *Echinacea*, *Geranium*, *Helleborus*, *Papaver* en *Phlox*.

Voorafgaande aan het onderzoek heeft bij 3 exportbedrijven een inventarisatie plaatsgevonden om de relevante ketenomstandigheden te bepalen. Bij de geïnventariseerde exportbedrijven bleken er in de periode van spoelen tot en met inpakken, verschillen te zijn in de mate waarin men de vochtigheid van het product probeert te reguleren ter voorkoming van uitdroging en schimmelontwikkeling. Ook bleken er verschillen te zijn in de temperatuur tijdens de bewaring (invriezen) en het containertransport. De exporteur bleek vaak niet exact te weten hoe snel na aankomst in de VS de planten worden opgeplant en bij welke temperatuur de planten tussen aankomst en opplanten worden bewaard.

In samenwerking met een aantal exportbedrijven is bij een aantal probleemgewassen onderzoek gedaan naar het juiste bewaar- en transportregime. Onderzocht zijn in welke fase van de keten kwaliteitsverlies optreedt, het optimale rooitijdstip, de optimale bewaartemperatuur (in het traject tussen -2°C en 2°C) en de invloed van uitdroging en domping vlak voor het planten. Planten zijn hiertoe vanaf het rooien tot en met de opplant in de VS, verwerkt en bewaard volgens de standaardprocedures in de keten. Na opplant in de kas in de VS is de hergroei en kwaliteit van de planten beoordeeld.

Ketenonderzoek

Opvallend is dat in het ketenonderzoek in 2005 bij alle door PPO gespoelde soorten een verslechtering van de hergroei optrad. Mogelijk zijn de planten die door PPO zijn gespoeld te vochtig verpakt. Bij *Achillea*, *Aster*, *Helleborus* en *Papaver* vond er tijdens de keten geen afname van de hergroei plaats. Wel traden er bij deze gewassen veranderingen op in de scheut- en/of wortelontwikkeling (zie beschrijving gewassen). Bij *Geranium* was de periode rond spoelen het meest kwetsbare moment, bij *Lavatera* nam de hergroei bij langere bewaring bij de exporteur af tot nagenoeg 0%. Bij *Echinacea* en *Phlox* leidde langer bewaren bij de exporteur in 2005 tot afname van hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, in 2006 was de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling in de uitgevoerde ketenbehandelingen gelijk. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had bij *Helleborus* en *Papaver* geen effect op de hergroei, bij *Echinacea* en *Phlox* leidde het tot een afname van de hergroei.

Rooitijdstip

Het optimale rooitijdstip is alleen in 2005 onderzocht. Het optimale rooitijdstip varieerde per soort: bij *Helleborus* had het rooitijdstip geen effect op de hergroei en de scheut- en wortelontwikkeling, bij *Lavatera* waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling slechter naarmate later gerooid was, bij *Phlox* waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling juist beter naarmate later gerooid was.

Bewaartemperatuur

Achillea, *Aster*, *Echinacea*, *Helleborus* en *Phlox* hadden geen duidelijke voorkeur voor een bewaartemperatuur (tussen -2°C en 2°C). Bij *Geranium* was de hergroei bij -2°C en 2°C vergelijkbaar, maar was bij -2°C sprake van meer scheuten en een betere wortelontwikkeling dan bij 2°C. Bij *Papaver* was de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling het beste bij 2°C. Over de optimale bewaartemperatuur voor *Lavatera* kan geen uitspraak worden gedaan, omdat alle planten bij aankomst in Ithaca dood waren. Een tijdelijke temperatuurverhoging was alleen 'schadelijk' bij *Geranium* en (in beperktere mate) bij *Phlox*.

Uitdroging

In 2005 waren de omstandigheden tijdens de uitdroogproef van dien aard dat nauwelijks uitdroging optrad. Als gevolg hiervan zijn de conclusies met betrekking tot de gevoeligheid voor uitdroging met name gebaseerd op de resultaten in 2006, en zijn er geen duidelijke conclusies te trekken over het effect op de hergroei van dompelen voor het planten na uitdroging eerder in de keten.

De verschillende soorten vaste planten verschilden sterk in gevoeligheid voor uitdroging. *Aster*, *Geranium* en *Papaver* bleken niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging (allen vlezige wortels of een dichte wortelmasse). *Helleborus* bleek redelijk gevoelig te zijn voor uitdroging. Zeer gevoelig waren *Achillea*, *Echinacea* en *Phlox*. Ook over de gevoeligheid voor uitdroging van *Lavatera* kan geen uitspraak worden gedaan, omdat alle planten bij aankomst in Ithaca dood waren.

Resultaten per soort

Bij *Achillea* zijn geen hergroeiverschillen gevonden in het ketenonderzoek. De bewaartemperatuur had geen effect op de hergroei. *Achillea* bleek wel zeer gevoelig te zijn voor uitdroging.

Ook bij *Aster* zijn in het ketenonderzoek geen verschillen in hergroei gevonden en had de bewaartemperatuur geen effect op de hergroei. *Aster* bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging.

Bij *Echinacea* nam in één van beide onderzoeksjaren de hergroei af indien de planten ook na verpakken nog bij de exporteur werden bewaard. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had een negatief effect op de hergroei. Bij rooien rond half november was de hergroei goed (geen vergelijking met andere rooitijdstippen uitgevoerd). De bewaartemperatuur had geen effect op de hergroei. *Echinacea* bleek zéér gevoelig te zijn voor uitdroging.

Bij *Geranium* was de hergroei over de hele linie slecht. In 2006 bleek de periode rond spoelen het meest kwetsbare moment te zijn. De hergroei was na bewaring bij -2 en 2°C vergelijkbaar, een tijdelijke temperatuurverhoging (4 dagen 2°C, 2 dagen 9°C) had echter een sterk negatief effect op de hergroei. *Geranium* bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging.

Bij *Helleborus* zijn geen hergroeiverschillen gevonden in het ketenonderzoek. Het rooitijdstip en de bewaartemperatuur waren niet van invloed op de hergroei. *Helleborus* bleek gevoelig te zijn voor uitdroging.

Bij *Lavatera* was de hergroei over de hele linie zeer slecht. Indien de planten na spoelen werden bewaard bij de exporteur nam de hergroei af. Vroeg rooien leidde tot meer uitdroging dan later rooien maar tot een betere hergroei. Er kunnen voor *Lavatera* geen uitspraken worden gedaan over het effect van de bewaartemperatuur en van uitdroging op de hergroei: bij aankomst in Ithaca waren alle planten dood.

Ook bij *Papaver* was de hergroei in 2005 over de hele linie slecht. De hergroei bleef tijdens de keten constant. Bij 2°C was de hergroei beter dan bij lagere bewaartemperaturen; tijdens bewaring bij -1°C of -2°C had een tijdelijke temperatuurverhoging tot 2°C dan ook een positief effect op de hergroei. *Papaver* bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging.

Ook bij *Phlox* was de hergroei in 2005 over de hele linie zeer slecht. In 2005 was, i.t.t. in 2006, de hergroei slechter naarmate de planten langer bij de exporteur werden bewaard. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had een negatief effect op de hergroei. Later rooien had een positief effect op de hergroei. In 2005 werd een betere hergroei verkregen naarmate de bewaartemperatuur lager was, in 2006 had de temperatuur geen effect op de hergroei. Een tijdelijke temperatuurverhoging had over het algemeen een negatief effect op hergroei. *Phlox* bleek zeer gevoelig te zijn voor uitdroging.

Omdat er nauwelijks uitdroging was opgetreden in betreffende proef, konden er bij geen van de geteste gewassen conclusies getrokken worden over het effect van dompelen vlak voor planting op de hergroei.

Inleiding

In de periode tussen rooien en planten passeren vaste planten verschillende partijen in de keten. In de praktijk gaat dit soms, zeker bij gevoelige soorten, gepaard met kwaliteitsverlies, slechte hergroei en zelfs volledige uitval. Als deze uitval tot uiting komt bij de uiteindelijke afnemer, loopt de exporteur op den duur niet alleen omzet mis, maar moet hij ook zorgen voor nieuwe planten. De schade als gevolg hiervan kan oplopen tot wel enkele duizenden euro's per partij. In de praktijk wordt de juiste bewaring van nieuwe soorten vastgesteld door middel van 'trial and error'. Het kan hierdoor jaren duren voordat een goede bewaarmethode is vastgesteld terwijl inmiddels al veel verlies geleden kan zijn. In sommige gevallen wordt de kwaliteit van een product als acceptabel beschouwd terwijl een veel betere kwaliteit en minder uitval mogelijk zijn.

Bij kwaliteitsverlies kunnen verschillende factoren een rol spelen. Planten die bestemd zijn voor de export naar de VS en Canada worden gespoeld. Dit spoelen maakt de planten extra gevoelig voor uitval door uitdroging en aantasting door ziekten. Dit komt dan tot uiting in een gebrekkige hergroei. Eerder onderzoek bij PPO ('Hergroei van gespoelde vaste planten na export naar de VS', 2000-2002) heeft meer inzicht gegeven in de rol van het spoelen en het verder verwerken van vaste planten bestemd voor de export. Het aantal malen spoelen, het terugdrogen na spoelen en de vochtdoorlatendheid van folie en doos hadden weinig effect op kwaliteit en hergroei. Het rootijdstip bleek bij een aantal soorten wél van belang te zijn. Uit literatuur is bekend dat, wanneer planten tijdens het rooien nog onvoldoende in rust zijn, ze meer schade op kunnen lopen tijdens de bewaring. Ook de bewaar temperatuur kan van (grote) invloed zijn op de kwaliteit van de planten. De meeste vaste planten worden bij temperaturen van 0 tot 2°C bewaard en vervoerd. Over de optimale bewaar temperatuur is echter nog weinig bekend. Een lage temperatuur wordt vaak toegepast omdat het de enige manier is om spruitgroei te voorkomen. Wat de laagst toelaatbare temperatuur is zonder kwaliteitsverlies, is echter niet bekend. Ook is niet bekend wat de invloed is van het tijdelijk uitvallen van de koeling tijdens containertransport. Een andere factor die van invloed kan zijn op de kwaliteit van planten, is uitdroging. Niet alleen vlak na spoelen, maar ook tijdens alle andere fasen van de keten kan dit optreden. Uit literatuur is bekend dat uitdroging bij vaste planten erg snel kan gaan en dat diverse soorten vaste planten niet overleven bij een verlies van meer dan 50% van het versgewicht ¹.

Het doel van dit onderzoek was het achterhalen van het juiste bewaar- en transportregime bij een aantal probleemgewassen. De planten zijn hiertoe vanaf het rooien tot en met de opplant in de VS verwerkt en bewaard volgens de standaardprocedures in de keten. Onderzocht is:

- in welke fase van de keten kwaliteitsverlies optreedt. Planten zijn hiertoe vanaf het rooien tot aan het transport naar de VS, bewaard en behandeld bij verschillende exporteurs; op verschillende momenten tijdens de keten is een deel van de planten van de exporteur naar PPO overgebracht, alwaar de planten verder behandeld en bewaard zijn onder 'optimale' omstandigheden;
- het optimale rootijdstip;
- de optimale bewaar temperatuur;
- de invloed van uitdroging en de invloed van domping van 'uitgedroogde' planten vlak voor het planten bij.

De te onderzoeken soorten zijn in overleg met de sector vastgesteld.

Voorafgaande aan het onderzoek heeft bij 3 exportbedrijven een inventarisatie van de ketenomstandigheden plaatsgevonden om inzicht te krijgen in de procedures die gehanteerd worden.

¹ Cameron, A.C. & Maqbool, M. (1986): Postharvest storage of bare-root hardy perennials: the relation of water loss to storage survival. *Acta-Horticulturae* (181): 323-329.

1 Inventarisatie keten vaste planten

1.1 Resultaten inventarisatie

Bij 3 (grote) exportbedrijven van vaste planten naar de VS is de keten in kaart gebracht vanaf binnenkomst van de planten bij het exportbedrijf tot en met de opplant in de VS:

Spoelen

Bij twee van de drie exportbedrijven komen de planten ongespoeld op afroep bij het exportbedrijf binnen waarna ze intern gekeurd worden. Vervolgens worden de planten, al dan niet direct, gespoeld bij een spoelbedrijf. Bij het derde exportbedrijf worden de planten op afroep bij het spoelbedrijf geleverd en gespoeld. Het uitlekken vindt plaats bij het spoelbedrijf. Eén van de bedrijven zet de planten na terugkomst bij het exportbedrijf gelijk in de koelcel (2°C). De twee andere bedrijven laten de planten als ze nog te nat zijn, nog 1 dag opgestapeld in kratten nadrogen in de schuur (9-12 °C). Bij één van deze bedrijven wordt tijdens het nadrogen in de schuur de bovenlaag afgedekt met jute zakken en worden de planten in de bakken tijdens het nadrogen een keer omgekeerd. De keuring door de PD en vervolgens door de USDA (½ tot 1 dag ertussen) vindt, afhankelijk van het exportbedrijf, óf meteen na het spoelen plaats (bij een 'derde' bedrijf), óf tijdens nadrogen in de schuur, óf, bij het bedrijf dat de planten niet laat nadrogen, in de koelcel. De bedrijven die de planten niet omkeren tijdens het nadrogen geven aan dat het, door het lekken van het water in de onderste bakken, lastig is om het product gelijkmatig te laten drogen.

Bewaring tot inpakken

Bij alle exportbedrijven staan de planten tot het moment van inpakken in een koelcel (2°C). Indien de planten lang in de koelcel staan wordt bij één van de bedrijven de bovenlaag afgedekt met dekzeil.

Inpakken

Op het moment van inpakken (afhankelijk van het bedrijf binnen 2 à 3, 4 of 7 dagen na spoelen) worden de planten per order uit de cel gehaald. Bij de verschillende exportbedrijven staan de planten, afhankelijk van de partijgrootte, resp. ½ tot 4 uur, 2 uur en 2 uur buiten de cel in de schuur (temperatuur vermoedelijk 7 à 9°C). Bij één van de bedrijven worden de planten in die tijd afgedekt met jute zakken.

De producten worden ingepakt in zakken en dozen. Bij één bedrijf hebben de plastic zakken een 'naaldperforatie'. Bij twee van de exportbedrijven worden alle producten los in een zak en doos met turf gestort; bij het derde exportbedrijf worden groene producten en verhoude producten met knoppen/ogen recht op verpakt, zódanig dat de wortels in turf liggen; de plastic zak wordt bij deze producten niet dichtgevouwen. De overige producten worden, net als bij de 2 andere exportbedrijven, los in doos /zak gestort met turf. Door één van de exportbedrijven wordt vermeld dat het inpakken plaatsvindt tussen half november en eind februari (piek in december en januari).

Bewaring na inpakken tot aan transport

Bij één exportbedrijf worden de planten na inpakken standaard bewaard bij -2°C, uitgezonderd de producten die niet ingevroren mogen worden. Bij de twee andere exportbedrijven worden de planten na inpakken resp. bij 0°C en bij 0 of 2°C teruggezet. Bij laatstgenoemde bedrijven worden planten die laat verstuurd worden (na april), direct na het inpakken ingevroren. Bij één van deze bedrijven zijn dat de planten die het laatst (eind dec/jan) worden afgeroepen. Eén van de bedrijven die alleen de laat te versturen planten invriest, geeft aan meer planten te willen gaan invriezen.

Containertransport

De duur van, en de temperatuur tijdens het containertransport, verschillen per exportbedrijf: 2 weken bij -2°C, 2 weken bij 0°C, of 7 à 9 dagen bij de oorspronkelijke bewaar temperatuur (bij dit laatste exportbedrijf

worden 600 containers per jaar verstuurd; ca. 10% hiervan is luchtvracht en is dan 2 à 3 dagen onderweg). De piekperiode van versturen ligt bij één van de bedrijven van half februari tot half maart, bij de andere twee bedrijven van februari tot maart. Eén van de bedrijven geeft aan te versturen tussen december en juni.

Opplant in VS

Na binnenkomst in de VS planten de kwekers de planten op. Hoe snel dit gebeurt en hoe de planten tussentijds bewaard worden, is afhankelijk van de kweker; hier heeft de exporteur weinig invloed op en ook weinig inzicht in. Grote klanten hebben een eigen koelcel; kleinere klanten bewaren het product in de schuur of buiten. Eén exportbedrijf heeft rond het planttijdspit vertegenwoordigers in de VS om adviezen te geven.

Opmerkingen van de exporteurs ten aanzien van verpakken en kwaliteit hergroei

- Phlox: moet relatief droog verpakt worden. Oorzaak hergroeioprobleem ligt bij klant. Bij langere bewaring treedt meer uitval op. Wordt bij normaal versturen niet ingevroren.
 - Lavatera: is moeilijker in bewaring. Oorzaak hergroeioprobleem ligt mede bij de klant. De groeipunten zijn belangrijk, daarom rechtop verpakken.
 - Papaver: droogt snel uit. De neus is belangrijk en moet goed beschermd worden. Het exportbedrijf heeft zelf goede ervaringen met vroeg versturen.
 - Helleborus: in december rooien en in voorjaar versturen geeft beste kwaliteit.
 - Echinacea: kan uitvallen.
- Te diep oppotten kan ook voor problemen zorgen (onderzoek Cornell University, VS).
 - In proefje gekeken naar doorgroei van planten die na export, vóór opplanten, nog 3 weken bij 8 à 14°C bleven staan. Delphinium, Papaver, Pulmonaria gingen snel groeien, Astrantia begon licht te groeien en Phlox groeide vrij traag. Enkele weken na opplanten was de kwaliteit van de niet direct opgeplante planten slechter dan de kwaliteit van planten die direct na export opgeplant waren.

1.2 Conclusies en discussie

Opvallend was dat er tussen de geïnventariseerde exportbedrijven in de periode van spoelen tot en met inpakken, verschillen aanwezig zijn in de mate waarin men de vochtigheid van het product probeert te reguleren ter voorkoming van uitdroging en schimmelontwikkeling. Ook zijn er verschillen in de temperatuur tijdens de bewaring (invriezen) en het containertransport. Uit eerder onderzoek is bekend dat zowel uitdroging, schimmelvorming en temperatuur tijdens de bewaring van (grote) invloed zijn op de kwaliteit van het product.

Ook bleek dat de exporteur in veel gevallen niet exact weet hoe snel na aankomst in de VS de planten worden opgeplant en bij welke temperatuur de planten tussen aankomst en opplanten worden bewaard. Duidelijk is dat het lang laten liggen van de planten en het bewaren bij een onjuiste (meestal te hoge) temperatuur, kunnen leiden tot een (aanzienlijke) achteruitgang in kwaliteit.

2 Onderzoek

2.1 Materiaal en methode

2.1.1 Algemeen

Het onderzoek in 2005 en 2006 is met resp. 5 en 7 verschillende soorten vaste planten uitgevoerd (zie tabel 1). De planten zijn in de maand november geroid en zijn geleverd door 3 verschillende (grote) exportbedrijven. De planten zijn tijdens het verblijf in de keten, tenzij anders vermeld, onderworpen aan de 'standaardketen' onder normale omstandigheden: na binnenkomst bij PPO (resp. eind december en begin januari) zijn de planten gespoeld bij een spoelbedrijf, na 1 dag uitlekken bij 5°C verpakt in een geperforeerde zak met turfmoel en vervolgens in exportdozen. Hierna werden de planten bewaard in de koelcel tot verzending. Op resp. 16 april (2005) en 31 maart (2006) zijn de planten verscheept naar de VS en getransporteerd naar Cornell University in Ithaca. Het containertransport vond plaats bij resp. -2°C (2005) en 0°C (2006). Op resp. 6 mei (2005) en 14 april (2006) kwamen de planten aan in Ithaca (zie ook bijlage 1). Na aankomst in Ithaca zijn de planten bewaard bij 1 à 2°C tot het moment van planten in de kas.

Tabel 1. De soorten die opgenomen zijn in het onderzoek.

Exporteur	Soorten 2005	Soorten 2006
1	<i>Phlox paniculata</i> 'Rowie'	<i>Phlox</i> 'Amethyst'
	<i>Lavatera</i> 'Barnsley Baby'	
2	<i>Echinacea purp.</i> 'Magnus'	<i>Echinacea</i> 'Art's Pride'
	<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'	<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'
		<i>Aster novae-angliae</i> 'Andenken.an.Alma Pötsche'
		<i>Geranium</i> 'Ballerina'
3	<i>Helleborus orientalis</i> 'Tricastin'	<i>Helleborus niger</i> 'Buis'
		<i>Achillea</i> 'Paprika'

Met behulp van dataloggers is tijdens de bewaring en tijdens het transport naar de VS de temperatuur geregistreerd.

Tijdens inpakken (onderzoek 'optimale bewaartemperatuur', onderzoek 'effect uitdroging'), vlak voor verzenden (ketenonderzoek 2006) en vlak na aankomst in Ithaca, is de uitwendige kwaliteit van de planten visueel beoordeeld. Beoordeeld zijn de mate van uitgroei, het vóórkomen van bewaarschimmels en de mate van uitdroging. Zowel 3 weken als 6 weken na opplanting in Ithaca zijn het aantal scheuten, de scheutlengte, de scheut- en de wortelontwikkeling vastgelegd; na 6 weken groei in de kas is het uitvalspercentage beoordeeld.

De resultaten van de proeven zijn niet statistisch geanalyseerd.

2.1.2 Volgen van partijen tijdens de keten

De planten zijn vanaf rooien tot aan het transport naar de VS, bewaard en behandeld bij 3 verschillende exporteurs. Op 4 momenten tijdens de keten zijn planten bij de verschillende exporteurs opgehaald en naar PPO gebracht, alwaar het resterende deel van de ketenhandelingen en bewaring werd uitgevoerd.

Overbrenging van de planten van exporteur naar PPO vond plaats:

- vlak vóór spoelen (behandeling 1)
- vlak ná spoelen (behandeling 2)
- vlak na inpakken (behandeling 3)
- vlak voor transport naar de VS (behandeling 4 en 5).

Zie ook tabel 2. Doordat in 2005 de planten van *Echinacea* en in 2006 de planten van *Aster* bij het begin van het onderzoek, tegen de afspraak in, niet ongespoeld maar gespoeld werden aangeleverd, is bij deze soorten behandeling 1 komen te vervallen. Getracht is om de verschillende ketenhandelingen bij PPO en bij de verschillende exporteurs op dezelfde datum te laten plaats vinden (zie bijlage 2), en om uit te gaan van overeenkomstige bewaartemperaturen (zie bijlage 3). In 2006 was dit niet altijd te realiseren. De zakken waarin de planten werden inpakt waren bij de verschillende exportbedrijven en PPO niet identiek. Alle planten zijn tegelijkertijd verscheept, alleen de planten van behandeling 4 en 5 van *Phlox* en *Lavatera* zijn in 2005 3 dagen later verscheept dan de overige planten. Vanaf aankomst in Ithaca tot het moment van opplanten zijn de planten bij 1 à 2°C bewaard; de planten van behandeling 5 zijn, om extra stress te simuleren, vlak voor het planten gedurende 1 week bij 15°C bewaard (zie tabel 2). Dit heeft in 2006 niet plaatsgevonden, waardoor behandeling 4 en 5 in dat jaar identiek zijn.

De planten zijn op resp. 6 juni (2005) en 3 mei (2006) opgeplant in de kas.

Elke behandeling is uitgevoerd in 2 herhalingen (2005) of in 3 herhalingen (2006) van elk 25 planten.

Tabel 2. Overzicht van de verschillende behandelingen: locatie waar de verschillende fases van de keten zijn uitgevoerd en de bewaartemperatuur in Ithaca tot opplanten.

Behandeling	Fase in de keten			Bewaring Ithaca
	Spoelen	Inpakken	Bewaring tot transport	
1 ¹	PPO	PPO	PPO	Continu 1 à 2°C
2	Exporteur	PPO	PPO	Continu 1 à 2°C
3	Exporteur	Exporteur	PPO	Continu 1 à 2°C
4	Exporteur	Exporteur	Exporteur	Continu 1 à 2°C
5	Exporteur	Exporteur	Exporteur	2005: 1 à 2°C; 1 wk 15°C ² 2006: continu 1 à 2°C

¹ In 2005 bij *Echinacea* komen te vervallen, in 2006 bij *Aster* komen te vervallen

² 1 week 15°C vlak voor planten

2.1.3 Optimale rootijdstip

Er is alleen in 2005 onderzoek uitgevoerd naar het optimale rootijdstip. Het onderzoek is uitgevoerd bij *Echinacea*, *Helleborus*, *Lavatera* en *Phlox*. *Papaver* is niet opgenomen in dit onderzoek omdat deze soort in de praktijk reeds in september wordt gerooid.

De planten zijn op 3 momenten gerooid:

- Eind oktober
- Half november
- Half december

Na rooien zijn de planten bij PPO bewaard bij de standaard bewaaromstandigheden. Na het laatste rootijdstip zijn de planten gespoeld bij een spoelbedrijf, bij PPO verpakt en bewaard en vervolgens verscheept naar de VS. De planten zijn op 26 mei (2005) opgeplant in de kas (zie hoofdstuk 3.1.1 en bijlage 2 en 3).

Elke behandeling is uitgevoerd in resp. 3 herhalingen van elk 20 planten.

2.1.4 Optimale bewaartemperatuur

De planten zijn bij PPO bij verschillende temperaturen bewaard. De verschillende temperatuurbehandelingen waren in 2005 en 2006 niet geheel identiek aan elkaar:

Temperatuurbehandelingen in 2005:

- Continu -1°C
- Continu 0.5°C
- Continu 2°C
- Bij -1°C tot 10 maart, vanaf 10 maart 4 dagen bij 2°C, vervolgens bij -1°C (simulatie uitval koeling in container)
- Bij -1°C tot 8 maart, vanaf 8 maart 2 dagen bij 9°C, vervolgens bij -1°C (simulatie uitval koeling in container)

Temperatuurbehandelingen in 2006:

- Continu -2°C
- Continu 2°C
- Bij -2°C tot 20 maart, vanaf 20 maart 4 dagen bij 2°C, vervolgens bij -2°C (simulatie uitval koeling in container)
- Bij -2°C tot 20 maart, vanaf 20 maart 2 dagen bij 9°C, vervolgens bij -2°C (simulatie uitval koeling in container)

Spoelen, verpakken, transport naar de VS en opplant vonden op standaard wijze plaats (zie hoofdstuk 3.1.1 en bijlage 2 en 3). Alle soorten werden in principe tegelijkertijd gespoeld; in 2005 werden de planten van *Echinacea* en in 2006 de planten van *Aster* echter per abuis reeds gespoeld aangeleverd.

Opplant in Ithaca vond plaats op 26 mei (2005) of 20 april (2006).

Elke behandeling is uitgevoerd in resp. 3 herhalingen van elk 20 planten (2005) of 4 herhalingen van elk 10 planten (2006).

2.1.5 Invloed uitdroging

De planten zijn in de 2^e week van januari (2005) of in de 4^e week van januari (2006) blootgesteld aan verschillende 'uitdroog'-behandelingen:

- Niet 'uitdrogen'
- Gedurende 2 uur 'uitdrogen'
- Gedurende 4 uur 'uitdrogen'
- Gedurende 8 uur 'uitdrogen'
- Gedurende 24 uur 'uitdrogen'

De planten zijn resp. 1½ week (2005) en 1 à 2 dagen (2006) voor de 'uitdroog'-behandelingen gespoeld. Uitzondering hierop vormden de planten van *Echinacea* (2005) en *Aster* (2006), die resp. 2 weken en 10 dagen voor de 'uitdroog'-behandelingen al (door de exporteur) waren gespoeld. Na spoelen en uitlekken werden de 'uitdroog'-behandelingen uitgevoerd. Omdat uit de resultaten van 2005 bleek dat de condities tijdens het uitdrogen tot te weinig uitdroging hadden geleid, is in 2006 uitgegaan van sterker drogende omstandigheden. De planten werden gedurende het gewenste aantal uren in een bewaarcel bij 9°C 1-plantlaag dik uitgelegd in opgestapelde kratten (2005) of op een tafel (2006). Tijdens het 'uitdrogen' was de RV in de bewaarcel resp 80 à 85% (2005) en gemiddeld 40% (2006). In 2006 was de windsnelheid in de bewaarcel tijdens de 'uitdroog'-behandelingen ongeveer 1 km/uur (vergelijkbaar aan lichte tocht), in 2005 vermoedelijk aanzienlijk lager. Na de 'uitdroog'-behandelingen zijn de planten verpakt in turfmolm en vervolgens bewaard, verscheept naar de VS en op resp. 24 mei (2005) en 26 april (2006) opgeplant op standaard wijze (zie hoofdstuk 3.1.1 en bijlage 2 en 3). In 2005 is de helft van de planten vlak vóór het opplanten, gedurende 10 minuten gedompeld in water.

In 2005 is elke behandeling uitgevoerd in 3 herhalingen van elk 20 planten, in 2006 in 4 herhalingen van elk 13 planten.

Aan het begin en aan het eind van de 'uitdroog'-behandelingen is het versgewicht van de planten bepaald en het procentuele gewichtsverlies berekend; aan het eind van de 'uitdroog'-behandelingen is van 3 planten het drooggewicht bepaald en m.b.v. het versgewicht het relatieve vochtgehalte berekend. In bijlage 4 zijn de berekeningen weergegeven

2.2 Resultaten

2.2.1 Onderzoek 2005

2.2.1.1 Vervolgen van partijen tijdens de keten

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 6.

Algemeen

Bij 4 van de 5 soorten kwam bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht en dus (m.u.v. *Echinacea*) door PPO waren gespoeld, vrij veel tot veel schimmel voor; de hoeveelheid schimmel bij deze behandeling was groter dan bij de behandelingen die door de exporteurs waren gespoeld. Bij alle soorten was bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht, het uitvalspercentage ook beduidend hoger (zie tabel 3) en de scheut- en wortelontwikkeling slechter dan bij planten die vlak ná spoelen naar PPO waren gebracht.

Echinacea

Bij *Echinacea* zijn geen planten in opdracht van PPO gespoeld omdat de daarvoor bestemde planten bij PPO gespoeld werden aangeleverd.

Op het moment van planten waren de planten reeds uitgelopen. Bij alle behandelingen werd enige schimmelgroei waargenomen. Bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht (maar niet door PPO werden gespoeld) was zelfs 50% van het oppervlak van de planten bedekt met schimmelgroei. Ook waren de planten bij de meeste behandelingen gemiddeld 20% uitgedroogd. De planten die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht vertoonden de minste uitdrogingsverschijnselen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage het laagst (gemiddeld 14%, zie tabel 3) en de scheut- en wortelontwikkeling het best bij planten die vlak ná spoelen of vlak ná verpakken naar PPO waren gebracht. Deze planten waren op het moment van planten ook het verst uitgelopen. Bewaring vlak voor planten gedurende 1 week bij 15°C leidde tot een verhoging van het uitvalspercentage en een vermindering van de scheut- en wortelontwikkeling.

De planten van de eerste 2 behandelingen (planten resp. vlak vóór spoelen en vlak ná spoelen bij PPO gebracht) hebben in principe dezelfde behandeling gehad, t.g.v. het onbedoeld gespoeld aanleveren van de planten die vlak vóór spoelen bij PPO werden gebracht. Opmerkelijk is het feit dat de planten van de eerste behandeling veel meer schimmelgroei en uitval vertoonden en een slechtere scheut- en wortelontwikkeling hadden dan die van de tweede behandeling.

Helleborus

Op het moment van planten waren de planten reeds uitgelopen. Het meest ver uitgelopen waren de planten die het langst bij de exporteur bewaard zijn (behandeling 4 en 5). Er werd geen of in beperkte mate schimmel of uitdroging waargenomen.

Na 6 weken in de kas was bij alle behandelingen, m.u.v. die waarbij de planten vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht (zie eerder), de scheutontwikkeling goed en het uitvalspercentage laag, nl. 3 à 11% (zie tabel 3). De langste planten werden verkregen bij overbrengen naar PPO vlak ná verpakken of vlak vóór verscheping. Bewaring gedurende 1 week bij 15°C vlak voor planten (bij de planten die vlak vóór

verschepping naar PPO waren gebracht) leidde tot een vermindering van de scheutontwikkeling. In alle behandelingen was na 6 weken in de kas nauwelijks nieuwe wortelvorming zichtbaar.

Lavatera

Vlak voor planten werd vooral bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht schimmel waargenomen (38%). Uitdroging kwam in lichte mate voor.

Het uitvalspercentage na 6 weken in de kas was in alle behandelingen zeer hoog (zie tabel 3). De beste scheut- en wortelontwikkeling en het laagste uitvalspercentage (nl. 67%) werden gevonden bij planten die vlak ná spoelen bij PPO waren gearriveerd. Bij planten die pas op een later moment in de keten naar PPO waren gebracht, was het uitvalspercentage (bijna) 100% en was de scheut- en wortelontwikkeling van de overgebleven planten relatief slecht.

Papaver

Op het moment van planten waren de planten, m.u.v. degene die vóór spoelen naar PPO waren gebracht, reeds uitgelopen; de planten die vlak ná verpakken of vlak vóór verschepping naar PPO waren gebracht waren het verst uitgelopen. Bij alle behandelingen werd schimmel waargenomen (bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren zelfs 60%) alsook enige uitdroging.

Na 6 weken in de kas was bij alle behandelingen, m.u.v. die waarbij de planten vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht (zie eerder), het uitvalspercentage ongeveer 30% (zie tabel 3). De planten die vlak vóór verschepping naar PPO waren gebracht waren het langst.

Phlox

Op het moment van planten was bij de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht het percentage schimmel 82% en percentage uitdroging 50%, maar ook bij de planten die vlak ná spoelen naar PPO waren gebracht kwam vrij veel schimmel en uitdroging voor. De scheuten waren het verst uitgelopen bij de planten die vlak ná verpakken naar PPO waren gebracht.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage over het algemeen (zeer) hoog (zie tabel 3). Bij de planten die vlak ná spoelen naar PPO waren gebracht, was het uitvalspercentage, ondanks de aanzienlijke uitdroging, het laagst, nl. 58%. Bij deze behandeling was tevens de scheut- en wortelontwikkeling van de planten het beste. Naarmate de planten later in de keten (ná spoelen) naar PPO waren gebracht, nam het uitvalspercentage steeds verder toe en de scheut- en wortelontwikkeling steeds verder af. De planten die vlak vóór planten gedurende 1 week waren bewaard bij 15°C, overleefden geen van allen.

Tabel 3. Het uitvalspercentage na 6 weken in de kas, bij planten die op verschillende momenten tijdens de keten zijn overgebracht van exporteur naar PPO. Planting 6 juni 2005.

Exporteur → PPO	Bewaring vóór planten in Ithaca	<i>Echinacea</i>	<i>Helleborus</i>	<i>Lavatera</i>	<i>Papaver</i>	<i>Phlox</i>
Vóór spoelen	Continu 1 à 2 °C	53 ¹	33	89	78	83
Na spoelen	Continu 1 à 2 °C	11	8	67	33	58
Na verpakken	Continu 1 à 2 °C	17	3	92	33	67
Vóór verschepping	Continu 1 à 2 °C	53	3	100	28	86
Vóór verschepping	1 à 2°C + 1 week 15°C	75	11	94	33	100

¹ Planten niet gespoeld door PPO: planten door exporteur gespoeld aangeleverd bij PPO

Conclusies

- Bij *Papaver* en met name bij *Phlox* en *Lavatera* was de hergroei over de hele linie (zeer) slecht.
- - Spoelen door PPO leidde bij 3 van de 4 soorten (*Echinacea* niet inbegrepen), tot (zeer) veel schimmelvorming tijdens de verdere keten. Bij alle soorten waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling van de planten die waren gespoeld door PPO slechter dan die van planten die waren gespoeld door de exporteurs en vervolgens na spoelen waren bewaard bij PPO.
- Bij *Lavatera* en *Phlox* waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling het best bij planten die vanaf

het moment ná spoelen bij PPO waren bewaard en verpakt. Naarmate de planten langer (ná spoelen) bij de exporteur verbleven, werden hergroei en scheut- en wortelontwikkeling slechter. Bij *Echinacea* was de hergroei van planten die tot vlak voor verscheping bij de exporteur verbleven, slechter dan van planten die vanaf het moment vlak ná spoelen of vlak ná verpakken bij PPO verbleven. Hoe langer de planten (ná spoelen) bij de exporteur verbleven, des te kleiner was de plantlengte na 6 weken in de kas.

- Bij *Helleborus* en *Papaver* had de plaats van bewaring (ná spoelen) en van verpakken, d.w.z. bij de exporteur of bij PPO, nauwelijks invloed op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling; alleen de plantlengte was na 6 weken in de kas groter naarmate de planten langer bij de exporteur waren bewaard.
- Bewaring gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten had bij *Echinacea* en *Phlox* een negatief effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, bij *Helleborus* alleen op de scheut- en wortelontwikkeling. Bij *Papaver* was er geen effect, bij *Lavatera* is hierover geen uitspraak te doen omdat zonder bewaring bij 15°C geen enkele plant overleefde.

2.2.1.2 Optimale rooitijdstip

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 7.

Echinacea

Bij *Echinacea* zijn alleen planten geroooid in half november

Op het moment van planten was er in beperkte mate sprake van uitdroging. De scheuten waren behoorlijk gegroeid. Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage laag, nl. 8% (zie tabel 4).

Helleborus

Op het moment van planten werd vnl. bij het rooimoment van half december in lichte mate schimmel waargenomen. Uitdroging trad nauwelijks of niet op. Bij alle rooitijdstippen waren de scheuten reeds behoorlijk uitgelopen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage gemiddeld 8% (zie tabel 4). Er waren wat betreft uitvalspercentage en scheut- en wortelontwikkeling nauwelijks of geen verschillen tussen de verschillende rooitijdstippen.

Lavatera

Bij aankomst in Ithaca waren al veel planten dood.

Op het moment van planten werd er nauwelijks of geen schimmel waargenomen. Alleen bij planten van het rooimoment half oktober kwam vrij veel uitdroging voor.

Net als in het ketenonderzoek was het uitvalspercentage na 6 weken in de kas (zeer) hoog. Bij later rooien nam, ondanks het feit dat er geen uitdroging optrad, het uitvalspercentage toe (70% bij rooien eind oktober, 96% bij rooien half december, zie tabel 4). Ook nam bij later rooien de scheut- en wortelontwikkeling bij hergroei af.

Phlox

Op het moment van planten kwam er geen schimmel en weinig of geen uitdroging voor. De scheutlengte was bij rooimoment half december groter dan bij rooimoment eind oktober.

Net als in het ketenonderzoek was na 6 weken in de kas het uitvalspercentage zeer hoog: bij rooien eind oktober overleefde geen enkele plant, bij rooien half december was het uitvalspercentage 82% (zie tabel 4).

Tabel 4. Het effect van het rooitijdstip op het uitvalspercentage na 6 weken in de kas. Planting 26 mei 2005.

Roimoment	<i>Echinacea</i>	<i>Helleborus</i>	<i>Lavatera</i>	<i>Phlox</i>
Eind okt.	-	10	70	100
Half nov.	8	6	89	-
Half dec.	-	8	96	82

- : niet uitgevoerd.

Conclusies

- Het effect van het rooitijdstip op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling was afhankelijk van de soort:
 - Echinacea*: bij rooien half november vielen nauwelijks planten uit (andere rooitijdstippen niet getoetst).
 - Helleborus*: het rooitijdstip had geen effect op hergroei en scheutontwikkeling.
 - Lavatera*: later rooien had een negatief effect op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling.
 - Phlox*: bij vroeg rooien overleefde geen enkele plant; bij later rooien werd de hergroei iets beter.
- Bij *Lavatera* en *Phlox* was bij alle rooitijdstippen de hergroei (zeer) slecht.
- Bij *Lavatera* trad tijdens de keten bij vroeg gerooide planten i.t.t. bij laat gerooide planten vrij veel uitdroging op. Dit had geen nadelig effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling.
- Bij *Phlox* (de laatste rooidatum), *Echinacea* en *Helleborus* waren de scheuten tijdens de bewaring in de koelcel al vrij sterk gegroeid.

2.2.1.3 Optimale bewaartemperatuur

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 8.

Echinacea

Op het moment van planten waren de planten al enigszins uitgelopen en was er in beperkte mate sprake van uitdroging. Er waren geen grote verschillen tussen de verschillende behandelingen. Na 6 weken in de kas was bij de meeste behandelingen het uitvalspercentage laag en vergelijkbaar, gemiddeld 9% (zie tabel 5). Na bewaring bij 2°C was er echter meer uitval. De planten bewaard bij 0.5 of 2°C waren minder lang dan de planten bewaard bij -1°C (al dan niet onderbroken door een tijdelijke bewaring bij 2 of 9°C).

Helleborus

Op het moment van inpakken waren de scheuten groter dan 1 cm; er waren geen verschillen tussen de verschillende behandelingen. Bij planten werd nauwelijks of geen schimmel waargenomen, bij een bewaartemperatuur van -1°C het meest. Er trad nauwelijks uitdroging op. Bij -1°C waren de scheuten meer gegroeid dan bij 0.5°C en 2°C. Na 6 weken in de kas was bij alle bewaartemperaturen het uitvalspercentage (vrij) laag en vergelijkbaar, gemiddeld 16% (zie tabel 5). De scheutontwikkeling van planten bewaard bij -1°C was het beste, die van planten bewaard bij -1°C, onderbroken door 4 dagen bewaring bij 2°C, het minste.

Lavatera

Op het moment van inpakken werd er in lichte mate schimmel waargenomen en waren de scheuten groter dan 1 cm. Er waren hierbij geen verschillen tussen de verschillende behandelingen. Bij aankomst in Ithaca werd vrij veel schimmel waargenomen en waren alle planten reeds dood; er was in beperkte mate sprake van uitdroging. Er waren geen verschillen tussen de verschillende bewaartemperaturen.

Papaver

Bij inpakken werd bij alle bewaartemperaturen vrij veel schimmel waargenomen.

Op het moment van planten werd de meeste schimmel waargenomen bij een bewaartemperatuur van -1°C, nl. 30%, en zelfs meer dan bij bewaring bij -1°C onderbroken door 4 of 2 dagen bij resp. 2 en 9°C. Er trad nauwelijks uitdroging op. Naarmate de bewaartemperatuur hoger was, was de scheutlengte groter. Na 6 weken in de kas was het uitvalpercentage over de hele linie hoog, het varieerde van 50 tot 78 % (zie tabel 5). Planten bewaard bij -1°C hadden, naast de meeste schimmelontwikkeling tijdens de bewaring, ook het hoogste uitvalpercentage en de minste scheut- en wortelontwikkeling. Bewaring bij 2°C of bij -1°C onderbroken door 4 dagen 2°C, leidde tot het laagste uitvalpercentage en de beste scheut- en wortelontwikkeling.

Phlox

Op het moment van planten was er in beperkte mate sprake van schimmelontwikkeling en uitdroging. De planten waren al enigszins uitgelopen. Er waren geen verschillen tussen de verschillende bewaartemperaturen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalpercentage ook in dit experiment relatief hoog. Het uitvalpercentage was lager en de scheut- en wortelontwikkeling beter naarmate de bewaartemperatuur lager was: bij -1°C, 0,5°C en 2°C overleefde resp. 39%, 67% en 82% van de planten (zie tabel 5). Indien de bewaring bij -1°C onderbroken werd door 4 dagen bewaring bij 2°C of 2 dagen bewaring bij 9°C, nam het uitvalpercentage toe van 39% naar resp. 75% en 48%. Bij 4 dagen tussentijdse bewaring bij 2°C nam ook de scheut- en wortelontwikkeling af.

Tabel 5. Het effect van de bewaartemperatuur op het uitvalpercentage na 6 weken in de kas. Planting 26 mei 2005.

Bewaartemperatuur (°C)	<i>Echinacea</i>	<i>Helleborus</i>	<i>Lavatera</i>	<i>Papaver</i>	<i>Phlox</i>
Continu -1°C	13	11	100	78	39
Continu 0.5°C	11	19	100	65	67
Continu 2°C	22	17	100	54	82
-1°C, 4 dagen 2°C ¹	6	22	100	50	75
-1°C, 2 dagen 9°C ²	6	11	100	65	48

¹ Bij -1°C tot 10 maart, vanaf 10 maart 4 dagen bij 2°C, vervolgens bij -1°C

² Bij -1°C tot 8 maart, vanaf 8 maart 2 dagen bij 9°C, vervolgens bij -1°C

Conclusies

- Bij *Echinacea* had de bewaartemperatuur nauwelijks of geen effect op de hergroei. Bij -1°C was na 6 weken in de kas de scheutlengte groter en de beworteling beter dan bij 0.5 en 2°C. Bij bewaring bij -1°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 of 4 dagen bij resp. 9 of 2°C, geen effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling.
- Bij *Helleborus* had de bewaartemperatuur geen effect op de hergroei. De beste scheut- en wortelontwikkeling werd na 6 weken in de kas bereikt bij -1°C. Een tijdelijke temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C had een negatief effect op de scheut- en wortelontwikkeling, een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 dagen bij 9°C niet.
- Bij *Lavatera* waren bij aankomst in Ithaca alle planten dood. Er kwam vrij veel schimmel voor. Er waren geen verschillen tussen de verschillende bewaartemperaturen.
- Bij *Papaver* was de hergroei over de hele linie (zeer) slecht. Hergroei en scheut- en wortelontwikkeling waren beter naarmate de bewaartemperatuur hoger was. Bij bewaring bij -1°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 of 4 dagen bij resp. 9 of 2°C, een positief effect; bij een temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C, waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling zelfs vergelijkbaar aan die bij 2°C. Tijdens de keten werd bij -1°C de meeste schimmel gevormd.

- Bij *Phlox* was de hergroei over de hele lijn (zeer) slecht. Hergroei en scheut- en wortelontwikkeling waren beter naarmate de bewaartemperatuur lager was. Bij bewaring bij -1°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C, een sterk negatief effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 dagen bij 9°C een licht negatief effect.

2.2.1.4 Invloed uitdroging

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 9.

Algemeen

Ten gevolge van de te geringe 'uitdrogende condities' in de 'uitdroog-cel', is er slechts in beperkte mate uitdroging opgetreden en waren de verschillen in de mate van uitdroging tussen de verschillende uitdroogbehandelingen gering. Zelfs de planten die 24 uur waren blootgesteld aan 'uitdroging' oogden nog vitaal.

Echinacea

T.g.v. de uitdroogbehandelingen werd een gewichtsverlies van maximaal 9% bereikt (bij 24 uur 'uitdrogen'). Op het moment van inpakken waren de planten, onafhankelijk van de behandeling, reeds enigszins uitgelopen. Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage laag (ongeveer 10%, zie tabel 6). Er waren tussen de verschillende uitdroogbehandelingen en tussen wel - en niet gedompelde planten, geen verschillen in het uitvalspercentage en in de scheut- en wortelontwikkeling.

Helleborus

T.g.v. de uitdroogbehandelingen werd een gewichtsverlies van maximaal 4% bereikt (bij 24 uur 'uitdrogen'). Op het moment van inpakken en in nog sterkere mate op het moment van planten waren de scheuten al behoorlijk gegroeid. Er waren geen verschillen tussen de verschillende uitdroogbehandelingen. Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage laag, nl. 0 à 12% (zie tabel 6). Er waren tussen de verschillende uitdroogbehandelingen en tussen wel - en niet gedompelde planten, geen verschillen in het uitvalspercentage en in de scheutontwikkeling.

Lavatera

De uitdroogbehandelingen leidden tot een gewichtsverlies van maximaal 5% (bij 24 uur 'uitdrogen'). Op het moment van inpakken werd er in lichte mate schimmel waargenomen en waren de scheuten groter dan 1 cm. Er waren geen verschillen tussen de verschillende behandelingen. Bij aankomst in Ithaca waren, net als bij het onderzoek naar de optimale bewaartemperatuur, alle planten dood.

Papaver

De uitdroogbehandelingen leidden tot een gewichtsverlies van maximaal 5% (bij 24 uur 'uitdrogen'). Bij het inpakken werd bij alle bewaartemperaturen vrij veel schimmel waargenomen. Bij het planten waren de scheuten slechts beperkt uitgelopen; er waren geen verschillen tussen de verschillende uitdroogbehandelingen. Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage in alle behandelingen hoog, nl. 48 à 70% (zie tabel 6). De duur van de uitdroogbehandeling en het wel of niet dompelen van de planten hadden geen effect op het uitvalspercentage en de scheut- en wortelontwikkeling.

Phlox

De uitdroogbehandelingen leidden tot een gewichtsverlies van maximaal 10% (bij 24 uur 'uitdrogen'). Op het moment van planten werd bij alle behandelingen schimmel waargenomen, bij de gedroogde planten beduidend meer (gemiddeld 26%) dan bij de niet gedroogde planten (12%). De planten waren al enigszins uitgelopen, er was geen relatie tussen de duur van 'uitdrogen' en de mate van uitlopen. Ook in dit experiment was het uitvalspercentage na 6 weken in de kas hoog, nl. 52 à 82% (zie tabel 6). Hoewel er in het uitvalspercentage sprake was van enige variabiliteit tussen de verschillende uitdroogbehandelingen, leek er geen duidelijke relatie te zijn met de duur van het uitdrogen. De gedompelde

planten gaven zowel een lager uitvalpercentage te zien als een betere scheut- en wortelontwikkeling. Bij deze planten werd echter op het moment van planten ook minder schimmel waargenomen. Omdat gedompelde en niet gedompelde planten tót en met het moment van dompelen onder dezelfde condities zijn bewaard, is dit verschil in schimmelvorming tussen wel en niet gedompelde planten merkwaardig en niet te verklaren.

Tabel 6. Het effect van uitdroging en van dompelen van de planten gedurende 10 min. in water, vlak voor planting, op het uitvalpercentage na 6 weken in de kas. Planting 24 mei 2005.

Duur 'uitdrogen' Bij 9°C	<i>Echinacea</i>		<i>Helleborus</i>		<i>Lavatera</i>		<i>Papaver</i>		<i>Phlox</i>	
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
0 hr	4	17	0	12	100	100	70	63	67	50
2 hr	15	13	0	4	100	100	48	67	59	33
4 hr	0	8	4	8	100	100	70	67	52	42
8 hr	1	13	0	0	100	100	52	58	82	50
24 hr	11	8	11	0	100	100	63	58	60	46

Conclusies

- Door té geringe uitdrogende condities is nauwelijks uitdroging opgetreden en dus ook nauwelijks of geen uitval veroorzaakt door uitdroging.
- Door de geringe uitdroging is er bij de meeste gewassen geen effect gevonden van dompelen vlak voor planting op de hergroei. Bij *Phlox* lijkt er een effect te zijn, maar die resultaten zijn niet eenduidig.
- Bij *Lavatera* waren alle planten bij aankomst in Ithaca dood. Bij *Phlox* en *Papaver* was de hergroei in alle behandelingen slecht.
- Bij *Phlox* werd bij alle behandelingen tijdens de keten vrij veel schimmelgroei waargenomen; bij de niet gedroogde planten iets minder dan bij de gedroogde planten.

2.2.2 Onderzoek 2006

2.2.2.1 Vervolgen van partijen tijdens de keten

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 10.

Bij de behandeling, waarbij de planten vlak vóór verscheping naar PPO zijn gebracht en in Ithaca gedurende 1 à 2 weken voor opplanten bewaard zouden worden bij $\pm 15^{\circ}\text{C}$, is deze bewaring bij 15°C niet uitgevoerd (behandeling 5, zie tabel 2, pg. 12). Als gevolg hiervan is de behandeling waarbij de planten vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht en in Ithaca op standaardwijze bij 1 à 2°C werden bewaard (behandeling 4, zie tabel 2, pg. 12), in tweevoud uitgevoerd.

Algemeen

Behalve bij *Geranium* was het uitvalpercentage in alle behandelingen (vrij) laag en had het moment van overbrengen van de planten naar PPO nauwelijks of geen effect op het uitvalpercentage.

Achillea

Op het moment van planten was er in beperkte mate sprake van uitdroging. De planten waren soms vrij ver uitgelopen: naarmate de planten vroeger in de keten naar PPO waren gebracht waren de planten verder uitgelopen.

Het uitvalpercentage na 6 weken in de kas zeer laag, nl. maximaal 5% (zie tabel 7). De scheut- en wortelontwikkeling van de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht, leek iets minder dan de

scheut- en wortelontwikkeling van de planten die later in de keten naar PPO waren gebracht.

Aster

Bij Aster zijn geen planten vlak vóór spoelen naar PPO gebracht. Op het moment van verscheping waren bij alle behandelingen de planten in lichte mate uitgelopen. Bij het planten was er in beperkte mate sprake van uitdroging en de planten waren in beperkte mate uitgelopen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage bij alle behandelingen nagenoeg 0% (zie tabel 7). De planten die vlak ná verpakken naar PPO waren gebracht waren korter en iets slechter beworteld dan de planten van de andere behandelingen. De planten die vlak ná spoelen of vlak ná verpakken naar PPO waren gebracht hadden iets ielere, slappere en geligere scheuten dan de planten die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht.

Echinacea

Op het moment van verscheping waren de planten die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht in lichte mate uitgelopen; de planten die eerder in de keten naar PPO waren gebracht, waren niet uitgelopen.

Op het moment van planten waren er tussen de verschillende behandelingen geen verschillen meer aanwezig in de mate van uitlopen. Er was sprake van beperkte schimmelgroei; de meeste schimmelgroei werd waargenomen bij de planten die vlak ná inpakken naar PPO waren gebracht en bij de planten van één van de twee (identieke) behandelingen die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht.

Na 6 weken in de kas varieerde het uitvalspercentage tussen 10 en 24% (zie tabel 7). De planten die vlak ná inpakken naar PPO waren gebracht waren het kortst, degene die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht het langst. Naast de lengte-verschillen waren er geen andere verschillen in scheut- en wortelontwikkeling tussen de behandelingen.

Geranium

Vlak voor verscheping waren alleen de planten die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht iets uitgelopen.

Op het moment van planten kwam er in beperkte mate schimmelgroei voor en waren de planten in geringe mate uitgelopen. Er waren nauwelijks of geen verschillen tussen de verschillende behandelingen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage bij planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht het laagst, nl. 42%. Bij de planten die op een later moment in de keten naar PPO waren gebracht, lag het uitvalspercentage rond 60% (zie tabel 7). Tussen de verschillende behandelingen waren er geen verschillen in de scheut- en wortelontwikkeling van de planten.

Helleborus

Op het moment van planten werd bij alle behandelingen 20 à 30% schimmelgroei waargenomen. De planten waren in geringe mate uitgelopen.

Het uitvalspercentage was na 6 weken in de kas laag, maximaal 8% (zie tabel 7). Er was geen verschil in de scheutontwikkeling tussen de verschillende behandelingen. Bij alle behandelingen werden geen nieuwe wortels gevormd; veel worteltoppen vertoonden het begin van rotting, waarschijnlijk als gevolg van eerder genoemde schimmelgroei.

Papaver

Vlak voor verscheping waren de planten al vrij ver uitgelopen (maximaal 6 cm).

Op het moment van planten werd in lichte mate schimmel waargenomen en waren de planten die vlak vóór spoelen naar PPO waren gebracht het verst uitgelopen.

Na 6 weken in de kas varieerde het uitvalspercentage van 0 tot 15% (zie tabel 7). Op het oog hadden de planten die vlak vóór of vlak ná spoelen naar PPO waren gebracht de beste kwaliteit, de planten van één van de twee (identieke) behandelingen die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht, de minste kwaliteit (minste blad en bloei).

Phlox

Vlak voor verscheping waren bij alle behandelingen de planten reeds uitgelopen: de planten die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht tot maximaal 6 cm, de planten die eerder in de keten naar PPO

waren gebracht slechts in lichte mate.

Op het moment van planten waren de lengte-verschillen tussen de verschillende behandelingen minder groot dan vlak voor verscheping. Bij de planten die vlak vóór of vlak ná spoelen naar PPO waren gebracht werd de minste schimmelgroei waargenomen (d.w.z. nauwelijks of niet), bij één van de twee (identieke) behandelingen die vlak vóór verscheping naar PPO waren gebracht, werd de meeste schimmel waargenomen (d.w.z. in enige mate).

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage bij alle behandelingen erg laag, maximaal 6% (zie tabel 7). Er waren nauwelijks of geen verschillen in de scheut- en wortelontwikkeling tussen planten van de verschillende behandelingen.

Tabel 7. Het uitvalspercentage na 6 weken in de kas, bij planten die op verschillende momenten tijdens de keten zijn overgebracht van exporteur naar PPO. Planting 3 mei 2006.

Exporteur → PPO	<i>Achillea</i>	<i>Aster</i>	<i>Echinacea</i>	<i>Geranium</i>	<i>Helleborus</i>	<i>Papaver</i>	<i>Phlox</i>
Vóór spoelen	4	- ²	11	42	0	3	0
Na spoelen	0	1	10	61	0	0	0
Na verpakken	0	1	18	58	6	8	1
Vóór verscheping 1 ¹	0	1	24	61	8	15	6
Vóór verscheping 2 ¹	0	0	11	62	3	11	1

¹ Behandeling 'vóór verscheping 1' is identiek aan behandeling 'vóór verscheping 2'

² Behandeling niet uitgevoerd

Conclusies

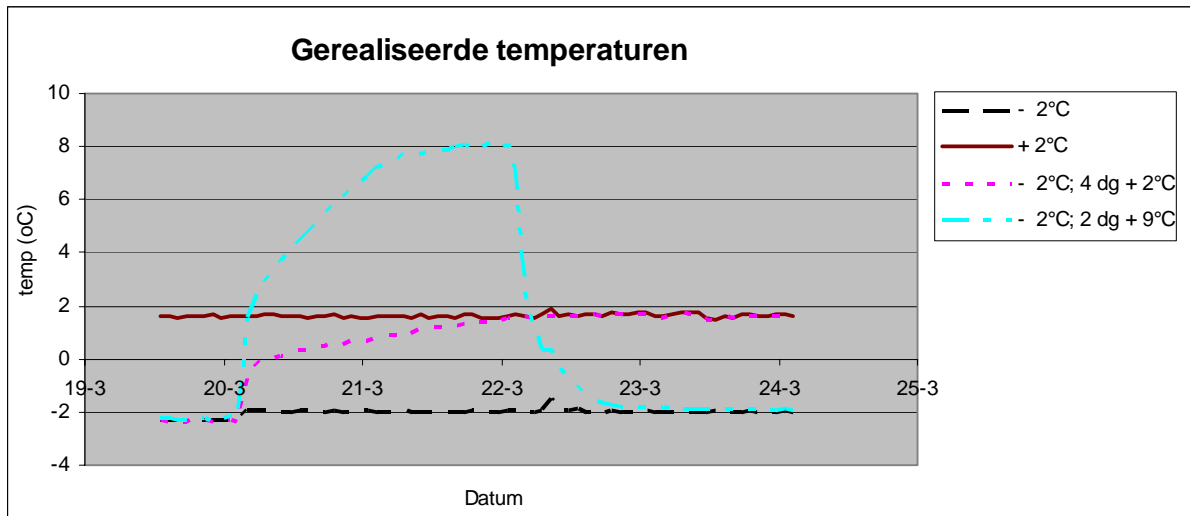
- Bij *Geranium* was in alle behandelingen de hergroei slecht.
- - Bij *Helleborus* en *Phlox* had de plaats van bewaring en van verpakken, d.w.z. bij de exporteur of bij PPO, geen invloed op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling.
- Bij *Achillea*, *Aster*, *Echinacea* en *Papaver* had de plaats van bewaring en van verpakken geen invloed op de hergroei maar wel op de scheut- en wortelontwikkeling. Na 6 weken in de kas waren bij *Achillea* de planten die door PPO waren gespoeld het kortst, bij *Echinacea* de planten die vanaf het moment vlak ná inpakken bij PPO verbleven. Bij *Aster* hadden de planten die tot aan verscheping bij de exporteur verbleven de beste scheut- en wortelontwikkeling, bij *Papaver* de planten die vanaf het moment vlak vóór of vlak ná spoelen bij PPO verbleven.
- Bij *Geranium* was bij planten die door PPO waren gespoeld de hergroei beter dan bij planten die door de exporteur waren gespoeld.
- Bij *Achillea*, *Papaver* en *Phlox* waren de planten tijdens de bewaring (zeer) sterk uitgelopen; bij *Achillea* waren de planten sterker uitgelopen naarmate ze vroeger in de keten bij PPO terecht kwamen
- Bij *Helleborus* ontwikkelde zich tijdens de bewaring vrij veel schimmelgroei. Dit had geen effect op de hergroei.

2.2.2.2 Optimale bewaar temperatuur

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 11.

Gerealiseerde temperaturen

In figuur 1 zijn de temperaturen weergegeven die gemeten zijn in de dozen tussen de zakken met planten, in de periode dat een deel van de planten tijdelijk bij een hogere temperatuur bewaard werd (behandeling 3 en 4). In bijlage 12 is het temperatuurverloop over de gehele periode weergegeven. Uit de grafiek blijkt dat de temperatuur na overzetten naar een hogere temperatuur vrij snel steeg: binnen 3 uur na overzetten van -2°C naar 9°C, was de temperatuur tussen de zakken met planten, gestegen van -2°C naar 2°C. In deze proef ging het echter om relatief kleine hoeveelheden, waardoor de temperatuur sneller kan stijgen.



Figuur 1: De gerealiseerde temperaturen in de periode dat een deel van de planten tijdelijk bij een hogere temperatuur bewaard werd, gemeten vlakbij de planten.

Achillea

Bij inpakken waren de planten al enigszins uitgelopen.

Op het moment van planten zagen de planten er vrij droog uit, het minst bij de planten die bij 2°C waren bewaard (21%), het meest bij de planten die waren bewaard bij -2°C al dan niet onderbroken door 4 dagen bewaring bij 2°C (gemiddeld 40%).

Het uitvalpercentage was na 6 weken in de kas, ondanks het hoge percentage uitdroging, laag (maximaal 7%, zie tabel 8). De scheut- en wortelontwikkeling van de planten die waren bewaard bij 2°C, was het beste.

Aster

Op het moment van inpakken waren de planten al iets uitgelopen.

Net als bij Achillea zagen de planten er op het moment van planten vrij droog uit, het minst bij de planten die bij 2°C waren bewaard, het meest bij de planten die waren bewaard bij -2°C al dan niet onderbroken door 4 dagen bewaring bij 2°C.

Na 6 weken in de kas was het uitvalpercentage, ondanks het hoge percentage uitdroging bij sommige behandelingen, zeer laag (maximaal 5%, zie tabel 8). De planten die bij -2°C waren bewaard, onderbroken door een 4-daagse bewaring bij 2°C, waren het langst.

Echinacea

Bij inpakken waren de planten al iets uitgelopen.

Op het moment van planten werd maximaal 14% uitdroging waargenomen.

Het uitvalpercentage na 6 weken in de kas was ongeveer 10%, ook bij de behandelingen waarbij vrij veel uitdroging werd gevonden (zie tabel 8). De planten die waren bewaard bij 2°C waren het langst.

Geranium

Tijdens het inpakken waren de planten al enigszins uitgelopen. Op het moment van planten werd in beperkte mate uitdroging waargenomen. De hoeveelheid schimmelgroei varieerde van 4 tot 19%.

Tijdens de eerste drie weken na opplant ging 40 tot 70% van de planten dood. Na 6 weken in de kas was het uitvalpercentage het hoogst bij de planten die waren bewaard bij -2°C in combinatie met een 4- of 2-daagse bewaring bij resp. 2 of 9°C, nl. ± 75% (zie tabel 8). Na bewaring bij -2°C of 2°C was het uitvalpercentage resp. 57 en 47%. De planten bewaard bij -2°C hadden meer scheuten en een betere beworteling dan de planten bewaard bij 2°C.

Helleborus

Bij het inpakken waren de planten al iets uitgelopen en was er in lichte mate sprake van schimmelvorming. Op het moment van planten varieerde de hoeveelheid schimmel van 14 tot 25%. Afhankelijk van de behandeling werd er vrij veel uitdroging waargenomen, het meest bij de planten die waren bewaard bij -2°C, het minst bij de planten die waren bewaard bij 2°C of bij -2°C onderbroken door een 4-daagse bewaring bij 2°C.

Het uitvalspercentage na 6 weken in de kas was in alle behandelingen vrij laag, ook bij de behandelingen waarbij (vrij) veel uitdroging en schimmel voorkwam, nl. 7 à 17% (zie tabel 8). De planten die waren bewaard bij 2°C waren het langst.

Papaver

Tijdens het inpakken waren de meeste planten in geringe mate uitgelopen; sommige planten waren al wat verder uitgelopen.

Op het moment van planten kwam slechts in beperkte mate schimmel en uitdroging voor.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage het hoogst bij de planten die waren bewaard bij -2°C in combinatie met 2 dagen 9°C (47%). Het uitvalspercentage was het laagst bij de planten die waren bewaard bij 2°C of bij -2°C in combinatie met 4 dagen 2°C ($\pm 15\%$, zie tabel 8). Ook was bij deze behandelingen de plantlengte het grootst. Planten die waren bewaard bij -2°C in combinatie met 2 dagen 9°C hadden de meeste scheuten gevormd.

Phlox

Tijdens het inpakken waren de meeste planten in geringe mate uitgelopen; sommige planten waren al wat verder uitgelopen.

Op het moment van planten kwam vrijwel alleen uitdroging voor bij planten die waren bewaard bij -2°C onderbroken door 2 dagen bewaring bij 9°C, nl. 13%.

Het uitvalspercentage na 6 weken in de kas varieerde van 2 tot 12% (zie tabel 8). De planten die waren bewaard bij -2°C onderbroken door 2 dagen bewaring bij 9°C (de enige behandeling met noemenswaardige uitdroging), hadden een iets hoger uitvalspercentage dan de planten van de andere behandelingen, een iets slechtere stengelontwikkeling en waren het kortst. De planten bewaard bij -2°C onderbroken door 4 dagen bewaring bij 2°C, waren het langst.

Tabel 8. Het effect van de bewaartemperatuur op het uitvalspercentage na 6 weken in de kas.
Planting 20 april 2006.

Bewaartemperatuur (°C)	<i>Achillea</i>	<i>Aster</i>	<i>Echinatea</i>	<i>Geranium</i>	<i>Helleborus</i>	<i>Papaver</i>	<i>Phlox</i>
Continu -2°C	5	0	10	57	7	32	2
Continu 2°C	0	5	5	47	12	17	2
-2°C, 4 dagen 2°C, -2°C¹	2	2	12	75	17	15	7
-2°C, 2 dagen 9°C, -2°C²	7	0	7	77	15	47	12

¹ Bij -2°C tot 20 maart, vanaf 20 maart 4 dagen bij 2°C, vervolgens bij -2°C

² Bij -2°C tot 20 maart, vanaf 20 maart 2 dagen bij 9°C, vervolgens bij -2°C

Conclusies

- Bij *Achillea* had de bewaartemperatuur geen effect op de hergroei. De planten waren na aankomst vrij droog, bij een bewaartemperatuur van -2°C meer dan bij 2°C. De scheut- en wortelontwikkeling was na 6 weken in de kas bij bewaring bij 2°C beter dan bij bewaring bij -2°C. Bij bewaring bij -2°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 of 4 dagen bij resp. 9 of 2°C, geen effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling.
- Ook bij *Aster* had de bewaartemperatuur geen effect op de hergroei. Wel trad tijdens de keten (vrij) veel uitdroging op, bij -2°C meer dan bij 2°C. Na 6 weken in de kas waren de planten die waren bewaard bij -2°C met een tijdelijke temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C, het langst.

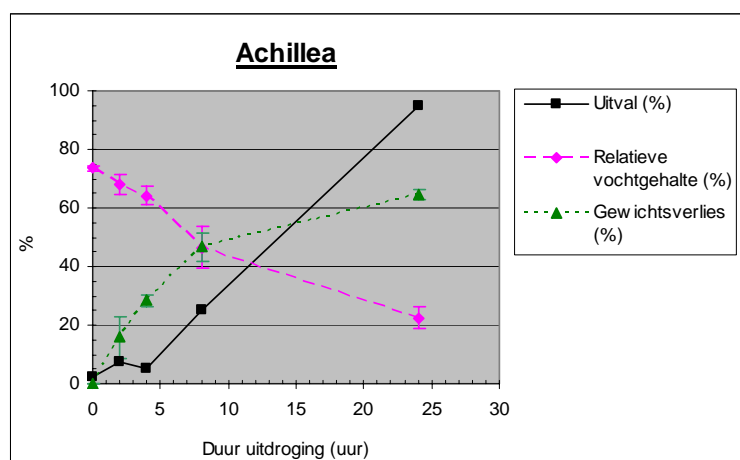
- Bij *Echinacea* hadden de uitgevoerde behandelingen met de bewaar­temperatuur geen effect op de hergroei. Na 6 weken in de kas waren de planten bewaard bij 2°C langer dan planten bewaard bij -2°C.
- Bij *Geranium* was de overleving in het algemeen slecht. Bij -2°C was de hergroei ongeveer gelijk aan die bij 2°C. Bij planten bewaard bij -2°C werden meer scheuten gevormd en was de beworteling beter dan bij 2°C. Bij bewaring bij -2°C leidde een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 of 4 dagen bij resp. 9 of 2°C, tot een sterke verhoging van de uitval.
- Bij *Helleborus* trad bij -2°C tijdens de keten veel uitdroging op. De bewaar­temperatuur (en het verschil in uitdroging) had geen effect op de hergroei. Na 6 weken in de kas waren de planten bewaard bij 2°C langer dan de planten bewaard bij -2°C.
- Bij *Papaver* was bij planten bewaard bij -2°C de hergroei slechter en de plant­lengte na 6 weken in de kas kleiner dan bij planten bewaard bij 2°C. Bij bewaring bij -2°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C, een positief effect en leidde tot een hergroei en een plant­lengte, vergelijkbaar aan die van planten continu bewaard bij 2°C.
- Bij *Phlox* was er geen verschil in hergroei en scheut- en wortelontwikkeling tussen planten bewaard bij -2°C of 2°C. Bij bewaring bij -2°C had een tijdelijke temperatuurverhoging van 4 dagen bij 2°C, een positief effect op de plant­lengte na 6 weken in de kas; een tijdelijke temperatuurverhoging van 2 dagen bij 9°C, had een negatief effect op de hergroei en op de plant­lengte na 6 weken in de kas.

2.2.2.3 Invloed uitdroging

Voor gedetailleerde resultaten, zie bijlage 5 en bijlage 13.

Achillea

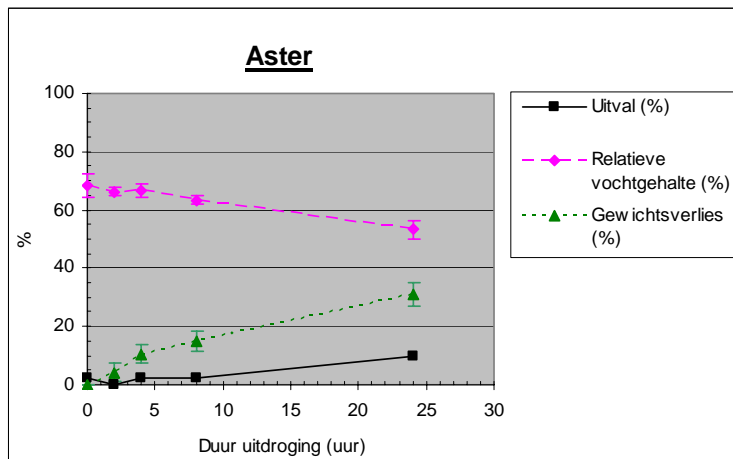
Het relatieve vocht­gehalte vlak na uitdroging nam af van 73% bij niet gedroogde planten, tot 22% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 2). Bij een uitdroog­behandeling van 2 of 4 uur was het gewichts­verlies vlak na uitdroging resp. 16 en 28%. Na 6 weken in de kas was het uitvals­percentage echter vergelijkbaar aan die van planten zonder uitdrogings­behandeling, nl. ± 5% (zie figuur 2). Ook de scheut- en wortelontwikkeling was vergelijkbaar. Bij een uitdroog­behandeling van 8 uur en 24 uur was het gewichts­verlies vlak na uitdroging toegenomen tot resp. 47% en 65% en het uitvals­percentage na 6 weken in de kas tot resp. 25% en 75%; vanaf 8 uur uitdroging werden minder scheuten gevormd, bij 24 uur uitdroging werd op het moment van planten 31% schimmel waargenomen en was in de kas de algehele kwaliteit slechter. *Achillea* bleek zeer gevoelig te zijn voor langer­durende uitdroging.



Figuur 2. Het effect van uitdroging bij *Achillea* op het relatieve vocht­gehalte en het procentuele gewichts­verlies vlak na uitdroging, en op het uitvals­percentage 6 weken na opplanting.

Aster

Het relatieve vochtgehalte vlak na uitdrogen nam geleidelijk af van 68% bij niet gedroogde planten, tot 53% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 3). Bij een uitdroogbehandeling van 2, 4 of 8 uur nam de gewichtsverlies vlak na uitdrogen geleidelijk toe tot 15%, terwijl het uitvalspercentage na 6 weken in de kas vergelijkbaar was aan die van planten zonder uitdroogbehandeling, nl. \pm 3% (zie figuur 3). Ook de scheut- en wortelontwikkeling was vergelijkbaar. Bij een uitdroogbehandeling van 24 uur en een gewichtsverlies van 31% vlak na uitdrogen, was het uitvalspercentage iets hoger, nl. 10%; de planten waren iets korter dan de planten van de andere behandelingen. Bij 8 en 24 uur was het aantal scheuten iets hoger dan bij geen, of een korter durende uitdroging. Aster bleek in lichte mate gevoelig te zijn voor uitdroging.

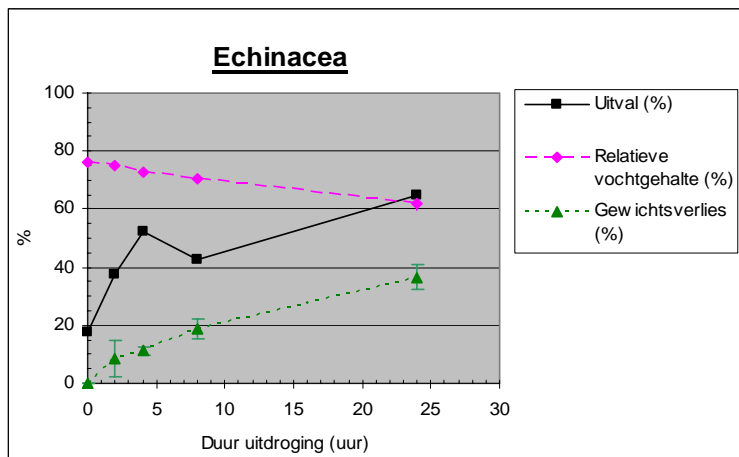


Figuur 3. Het effect van uitdroging bij Aster op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalspercentage 6 weken na opplanting.

Echinacea

Vlak na uitdroging nam het relatieve vochtgehalte geleidelijk af van 76% bij niet gedroogde planten tot 62% bij 24 uur uitdroging. Het gewichtsverlies nam toe van 9% bij 2 uur uitdroging, tot 37% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 4).

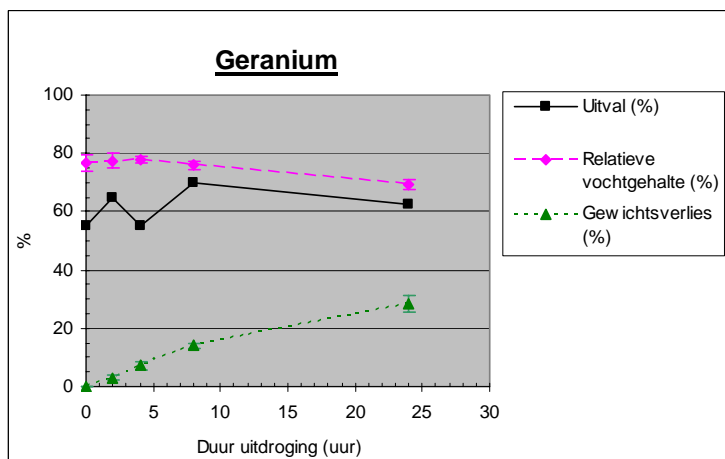
Op het moment van planten werd bij 4, 8 en 24 uur uitdroging vrij veel schimmel waargenomen, \pm 30%. Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage bij planten die niet waren gedroogd al 17% (zie figuur 4). Bij blootstelling aan een uitdroogbehandeling nam het uitvalspercentage snel toe: bij 2 uur uitdroging was het uitvalspercentage reeds 37%, bij 24 uur uitdroging 65%. Op het moment van planten werd bij de behandelingen van 4, 8 of 24 uur uitdroging vrij veel schimmelmoei waargenomen. Na 6 weken in de kas waren deze planten meer dan de helft korter dan bij niet gedroogde planten. Naarmate de planten langer waren blootgesteld aan uitdroging, was de beworteling slechter. Echinacea bleek zeer gevoelig te zijn voor uitdroging.



Figuur 4. Het effect van uitdroging bij Echinacea op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalpercentage 6 weken na opplanting.

Geranium

O.i.v. uitdroging nam het relatieve vochtgehalte, zelfs bij 24 uur uitdroging, nauwelijks af. Het gewichtsverlies nam toe van 3% bij 2 uur uitdroging, tot 28% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 5). Op het moment van planten werd slechts in beperkte mate schimmel waargenomen. Na 6 weken in de kas was het uitvalpercentage bij planten die niet waren gedroogd al zeer hoog, nl. 55% (zie figuur 5). Bij de uitdroogbehandelingen varieerde het uitvalpercentage tussen 55 en 70%. Bij 8 uur uitdroging was het uitvalpercentage het hoogst, de planten het kortst en werden er de minste scheuten gevormd. Bij Geranium bleek de hergroei zeer moeilijk te zijn, maar is geen relatie gevonden met uitdroging.

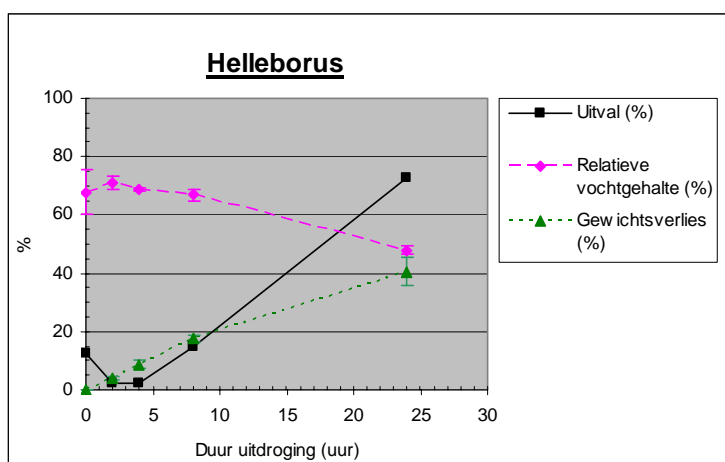


Figuur 5. Het effect van uitdroging bij Geranium op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalpercentage 6 weken na opplanting.

Helleborus

Vlak na uitdroging nam het relatieve vochtgehalte af van $\pm 70\%$ bij niet gedroogde planten, tot 48% bij 24 uur uitdroging. Het gewichtsverlies nam toe van 4% bij 2 uur uitdroging, tot 40% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 6).

Op het moment van planten werd in alle behandelingen nauwelijks of geen schimmelgroei waargenomen. Na 6 weken in de kas varieerde het uitvalpercentage bij 0, 2, 4 of 8 uur uitdroging tussen 2 en 15% (zie figuur 6). Bij uitdroging langer dan 8 uur nam het uitvalpercentage snel toe tot 72% bij 24 uur blootstelling aan droogte. Bij 8 uur en vooral bij 24 uur uitdroging vond een reductie plaats van de plantlengte en van het aantal scheuten. Helleborus bleek gevoelig te zijn voor langerdurende uitdroging.



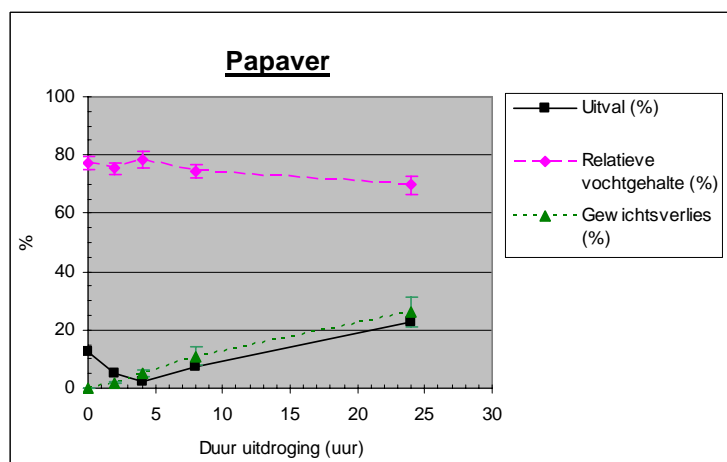
Figuur 6. Het effect van uitdroging bij Helleborus op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalspercentage 6 weken na opplanting.

Papaver

O.i.v. uitdroging nam het relatieve vochtgehalte, zelfs bij 24 uur uitdroging, nauwelijks af. Het gewichtsverlies nam toe van 2% bij 2 uur uitdroging, tot 26% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 7). Op het moment van planten waren bij 0, 2 en 4 uur uitdroging de scheuten reeds 7 cm lang, bij 8 en 24 uur uitdroging waren de scheuten nauwelijks uitgelopen. Op het moment van planten werd nauwelijks of geen schimmel waargenomen.

Na 6 weken in de kas was het uitvalspercentage het hoogst bij 24 uur uitdroging, nl. 22% (zie figuur 7). Bij 24 uur uitdroging vond een reductie plaats van scheut- en wortelgroei.

Papaver bleek in lichte mate gevoelig te zijn voor uitdroging.



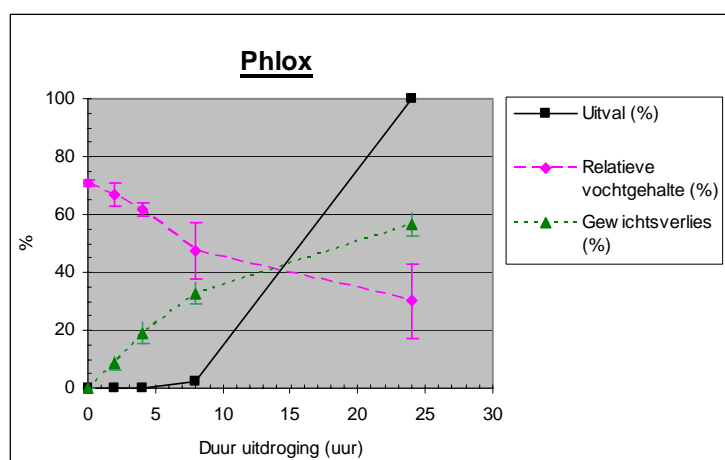
Figuur 7. Het effect van uitdroging bij Papaver op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalspercentage 6 weken na opplanting.

Phlox

Vlak na uitdroging nam het relatieve vochtgehalte af van 71% bij niet gedroogde planten, tot 30% bij 24 uur uitdroging. Het gewichtsverlies nam toe van 9% bij 2 uur uitdroging tot 57% bij 24 uur uitdroging (zie figuur 8).

Op het moment van planten werd bij 24 uur uitdroging veel schimmelgroei waargenomen en waren al veel planten dood. Na 3 weken in de kas waren bij 24 uur uitdroging reeds alle planten dood. Bij de andere behandelingen was na 6 weken in de kas het uitvalspercentage (nagenoeg) 0%, ook bij 8 uur uitdroging, ondanks een gewichtsverlies van 33% (zie figuur 8). Wel waren bij 8 uur uitdroging de planten korter, werden er iets minder scheuten gevormd en was de scheut- en wortelontwikkeling slechter.

Phlox bleek zeer gevoelig te zijn voor langerdurende uitdroging.



Figuur 8. Het effect van uitdroging bij Phlox op het relatieve vochtgehalte en het procentuele gewichtsverlies vlak na uitdroging, en op het uitvalpercentage 6 weken na opplanting.

Conclusies

- Op grond van het gewichtsverlies tijdens de uitdroging én op grond van de afname van de hergroei t.g.v. uitdroging, zijn de onderzochte soorten wat betreft hun gevoeligheid voor uitdroging, onder te verdelen in 3 groepen:
 - Weinig gevoelig: Papaver, Geranium, Aster
 - Gevoelig: Helleborus
 - Zeer gevoelig: Achillea, Echinacea, Phlox
- Bij *Geranium* was in alle behandelingen de hergroei slecht, ook zónder uitdroging.
- Bij *Achillea*, *Echinacea* en *Phlox* werd in de uitdroogbehandelingen die leidden tot een gewichtsverlies van meer dan 40%, tijdens de bewaring (zeer) veel schimmel gevormd.
- Bij *Papaver* waren de scheuten tijdens de bewaring zeer sterk gegroeid.

2.3 Eindconclusies en discussie

Algemeen

Opvallend is dat de hergroei in 2005 over het algemeen slechter was dan in 2006 en dat bij een aantal soorten de hergroei in 2005 zelfs zéér slecht was. De proeven zijn in beide jaren niet in exact dezelfde weken van het jaar uitgevoerd, maar het lijkt niet waarschijnlijk dat dit het grote verschil in hergroei veroorzaakt kan hebben.

De waarschijnlijkste verklaring is dat in 2005 de planten verstuurd zijn in een container die ingesteld stond op -2°C, omdat er geen andere container beschikbaar was. Veel behandelingen zijn dus in 2005 tot verzending boven 0°C bewaard, tijdens verzending bij -2°C en vervolgens weer bij 1 á 2°C na aankomst. Dit zal een groot deel van de uitval veroorzaakt hebben.

Een tweede verklaring voor het verschil in hergroei is het feit dat in 2005 de planten pas 3 weken na aankomst in Ithaca zijn opgeplant (tegen 2 weken na aankomst in 2006) en dat in 2005 de planten relatief laat zijn opgeplant, nl. eind mei, begin juni (tegen eind april, begin mei in 2006).

Ketenonderzoek

Opvallend is dat in het ketenonderzoek in 2005 bij alle soorten bij spoelen door PPO een verslechtering van de hergroei optrad. Bij 4 van de 5 soorten is de enorme schimmelontwikkeling die tevens bij deze planten werd waargenomen, hier waarschijnlijk verantwoordelijk voor. Mogelijk werden de planten die door PPO zijn gespoeld te vochtig verpakt.

Bij Achillea, Aster, Helleborus en Papaver hadden de uitgevoerde ketenbehandeling geen effect op de hergroei. Wel traden er bij deze gewassen veranderingen op in de scheut- en/of wortelontwikkeling (zie beschrijving gewassen). Bij Geranium was de periode rond spoelen het meest kwetsbare moment, bij Lavatera nam de hergroei bij langere bewaring bij de exporteur af tot nagenoeg 0%. Bij Echinacea en Phlox leidde langer bewaren bij de exporteur in 2005 tot afname van hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, in 2006 bleven hergroei en scheut- en wortelontwikkeling tijdens de keten gelijk.

Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had bij Helleborus en Papaver geen effect op de hergroei, bij Echinacea en Phlox leidde het tot een afname van de hergroei.

Rooitijdstip

Het optimale rooitijdstip is alleen in 2005 onderzocht. Het optimale rooitijdstip varieerde per soort: bij Helleborus had het rooitijdstip geen effect op de hergroei en de scheut- en wortelontwikkeling, bij Lavatera waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling slechter naarmate later geroid was, bij Phlox waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling juist beter naarmate later geroid was.

Bewaartemperatuur

Achillea, Aster, Echinacea, Helleborus en Phlox hadden geen duidelijke voorkeur voor een bewaartemperatuur (het onderzochte temperatuurtraject lag tussen -2°C en 2°C). Bij Geranium was de hergroei bij -2°C en 2°C vergelijkbaar, maar was bij -2°C sprake van meer scheuten en een betere wortelontwikkeling dan bij 2°C. Bij Papaver was de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling het beste bij 2°C. Over de optimale bewaartemperatuur voor Lavatera kan geen uitspraak worden gedaan, omdat alle planten bij aankomst in Ithaca dood waren. Een tijdelijke temperatuurverhoging was alleen 'schadelijk' bij Geranium en (in beperktere mate) bij Phlox.

Tabel 9. Advies voor bewaartemperatuur voor de in dit onderzoek onderzochte vaste planten.

Onderzochte soorten	Bewaartemperatuur met beste hergroei
Achillea millefolium 'Paprika'	Tussen -2°C en +2°C
Aster novae-angliae 'Andenken an Alma Pötschke'	Tussen -2°C en +2°C
Echinacea purpurea 'Art's Pride'	Tussen -2°C en +2°C
Geranium cinereum 'Ballerina'	+0,5°C of +2°C
Helleborus niger 'Buis'	-2°C of -0,5°C
Papaver 'Fornet Summer'	+0,5°C of +2°C
Phlox paniculata 'Amethyst'	Tussen -2°C en +2°C

Uitdroging

In 2005 waren de omstandigheden tijdens de uitdroogproef van dien aard dat nauwelijks uitdroging optrad. Als gevolg hiervan zijn de conclusies met betrekking tot de gevoeligheid voor uitdroging met name gebaseerd op de resultaten in 2006, en zijn er geen duidelijke conclusies te trekken ten aanzien van het effect van dompelen bij uitdroging op de hergroei.

Er was een groot verschil tussen de gewassen in de gevoeligheid voor uitdroging. Aster, Geranium en Papaver bleken niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging (allen vlezige wortels of een dichte wortelmasse). Helleborus bleek redelijk gevoelig te zijn voor uitdroging. Zeer gevoelig waren Achillea, Echinacea en Phlox. Ook over de gevoeligheid voor uitdroging bij Lavatera kan geen uitspraak worden gedaan, omdat alle planten bij aankomst in Ithaca dood waren.

Achillea

Achillea is alleen in 2006 beproefd. Bij *Achillea* zijn geen hergroeiverschillen gevonden in het ketenonderzoek; er vond vrijwel geen kwaliteitsverlies plaats. Spoelen door PPO had in 2006, om onverklaarbare redenen, een negatief effect op de uiteindelijke plantlengte.

De hergroei was na bewaring bij -2 en 2°C vergelijkbaar. Een tijdelijke temperatuurverhoging had geen effect op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling. Achillea bleek zeer gevoelig te zijn voor uitdroging: bij blootstelling aan droge omstandigheden verloren de planten snel vocht en verminderde de hergroei. Na meer dan 4 uur uitdroging nam de uitval sterk toe. Bij 24 uur uitdroging kwam veel schimmelgroei voor.

Aster

Aster is alleen in 2006 beproefd. Ook bij Aster is door de uitgevoerde ketenbehandelingen geen afname van de hergroei waargenomen. Opmerkelijk was dat de planten die gedurende de hele keten bij de exporteur waren bewaard zelfs de beste scheut- en wortelontwikkeling hadden. Tijdens de bewaring trad er bij -2°C meer uitdroging op dan bij 2°C, de hergroei was desondanks vergelijkbaar. Een tijdelijke temperatuurverhoging had geen effect op de hergroei. Aster bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging: enerzijds verloren de planten niet zo snel vocht (waarschijnlijk door de dichte wortelmassa), anderzijds had het opgetreden vochtverlies een gering effect op de hergroei.

Echinacea

In 2005 nam de hergroei af indien de planten ook na het verpakken (nog) bij de exporteur waren bewaard. De planten bleven kleiner indien ze korter bij de exporteur waren bewaard. In 2006 vond er tijdens de keten geen afname van hergroei en scheut- en wortelontwikkeling plaats. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had een negatief effect op de hergroei. Bij rooien van Echinacea rond half november was de hergroei goed (geen vergelijking met andere rooitijdstippen uitgevoerd). De bewaartemperatuur had bij Echinacea geen effect op de hergroei. Wel was er een wisselend effect van de bewaartemperatuur op de lengte van de plant en op de beworteling. Een tijdelijke temperatuurverhoging had geen effect op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling. Echinacea bleek zéér gevoelig te zijn voor uitdroging: de planten verloren vrij veel vocht en het vochtverlies leidde tot een relatief snelle reductie van de hergroei. Al na enkele uren uitdroging was er een toename van de uitval. Vanaf 4 uur uitdroging kwam veel schimmelgroei voor.

Geranium

Geranium is alleen in 2006 beproefd. Bij Geranium was de hergroei in alle behandelingen slecht. In 2006 bleek de periode rond spoelen het meest kwetsbare moment te zijn: de hergroei was iets beter indien de planten door PPO i.p.v. door de exporteur waren gespoeld. De hergroei was na bewaring bij -2 en 2°C vergelijkbaar. Bij -2°C werden echter wel meer scheuten gevormd en was de beworteling beter dan bij 2°C. Een tijdelijke temperatuurverhoging had een sterk negatief effect op de hergroei. Geranium bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging: enerzijds verloren de planten niet zo snel vocht (waarschijnlijk door de wat vlezige wortels), anderzijds had het opgetreden vochtverlies een gering effect op de hergroei.

Helleborus

Bij Helleborus zijn in 2005 en 2006 verschillende typen gebruikt, zodat de resultaten tussen de jaren niet helemaal te vergelijken zijn. Bij Helleborus zijn geen hergroeiverschillen gevonden door de verschillende ketenbehandelingen. Wel werden de planten in 2005 langer naarmate de planten langer bewaard waren bij de exporteur. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten had geen effect op de hergroei; de scheut- en wortelontwikkeling werd echter wel negatief beïnvloed. Het rooitijdstip was bij Helleborus niet van invloed op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, hoewel één van de exporteurs tijdens de inventarisatie van de keten juist aangaf dat rooien in december de beste kwaliteit gaf (zie hoofdstuk 2). Ook de bewaartemperatuur had geen effect op de hergroei. Wel werd in 2005 bij -1°C een betere scheut- en wortelontwikkeling bereikt dan bij 0.5°C of 2°C en trad in 2006 bij -2°C meer uitdroging op en werden de planten (mogelijk als gevolg hiervan) minder lang dan bij 2°C. Helleborus bleek gevoelig te zijn voor uitdroging: de planten verloren vrij veel vocht en het vochtverlies leidde tot een reductie van de hergroei.

Lavatera

Lavatera is alleen in 2005 beproefd. Bij Lavatera was de hergroei over de hele linie zeer slecht. Tijdens de inventarisatie van de keten werd door één van de exportbedrijven aangegeven dat Lavatera vrij moeilijk is in de bewaring, maar dat de oorzaak van problemen bij de hergroei ook bij de klant kunnen liggen (zie hoofdstuk 2). In het onderzoek bleek Lavatera inderdaad gevoelig te zijn voor de condities in de keten: indien de planten na spoelen werden bewaard bij de exporteur, nam de hergroei af en viel nagenoeg 100% van de planten uit. Hoewel bij Lavatera vroeg rooien tot meer uitdroging leidde dan later rooien, was de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling bij vroeg rooien juist beter dan bij laat rooien. Dit is opvallend, omdat bekend is dat vroeg rooien over het algemeen eerder tot schade leidt, vanwege het onvoldoende in rust zijn van de planten. Bij Lavatera kunnen geen uitspraken gedaan worden over het effect van de bewaartemperatuur en van uitdroging op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling, omdat bij aankomst in Ithaca alle planten dood waren. Blijkbaar zijn andere omstandigheden funest voor de plant geweest.

Papaver

Bij Papaver was de hergroei in 2005 over de hele linie slecht. Er zijn geen verschillen in hergroei gevonden door de uitgevoerde ketenbehandelingen. Wel was in 2006 de scheut- en wortelontwikkeling van planten die ook in de periode na spoelen nog bij de exporteur waren bewaard, slechter dan die van planten die na spoelen bij PPO waren bewaard. In 2005 waren de planten langer naarmate ze langer bij de exporteur waren bewaard. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had geen effect op de hergroei. Bij Papaver waren bij 2°C hergroei en scheut- en wortelontwikkeling beter dan bij lagere bewaartemperaturen. Papaver bleek niet erg gevoelig te zijn voor uitdroging: enerzijds verloren de planten niet zo snel vocht (waarschijnlijk door de vlezige wortels), anderzijds had het opgetreden vochtverlies een gering effect op de hergroei.

Phlox

Bij Phlox was de hergroei in 2005 over de hele linie zeer slecht. In 2005 waren hergroei en scheut- en wortelontwikkeling slechter naarmate de planten langer bij de exporteur waren bewaard. In 2006 hadden de uitgevoerde ketenbehandelingen geen effect op de hergroei en scheut- en wortelontwikkeling. Bewaring van de planten gedurende 1 week bij 15°C vlak vóór planten, had een negatief effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling. Later rooien had een positief effect op de hergroei. In 2005 werd een betere hergroei en scheut- en wortelontwikkeling verkregen naarmate de bewaartemperatuur lager was, in 2006 had de temperatuur geen effect op hergroei en scheut- en wortelontwikkeling. Dit verschil is te wijten de te lage temperatuur tijdens transport in 2005. Een tijdelijke temperatuurverhoging had m.n. in 2005 een negatief effect op hergroei en/of scheut- en wortelontwikkeling. Phlox bleek zeer gevoelig te zijn voor uitdroging: bij blootstelling aan droge omstandigheden verloren de planten snel vocht en verminderde de hergroei. Bij 24 uur uitdroging kwam zeer veel schimmeligroei voor.

Phlox lijkt bij een slechtere uitgangskwaliteit gevoeliger te reageren op de bewaaromstandigheden.

Adviezen

- Een te hoge bewaartemperatuur en uitdroging in de keten hebben vaak een duidelijke invloed op de hergroei van de plant na aankomst.
- Door een optimaal rooitijdstip is de plant beter bestand tegen de omstandigheden in de keten.
- Tegengaan van uitdroging is een zaak voor de hele keten; eenmaal verloren vocht zullen planten niet gemakkelijk weer kunnen opnemen.
- Om uitdroging na het rooien te voorkomen moeten planten zo kort mogelijk in de schuur staan tijdens de verwerking; tussendoor verdient het de aanbeveling om de planten af te dekken.
- Planten, die in de keten uitgedroogd waren, toonden vlak voor planten vaak meer schimmeligroei. Duidelijke schimmeligroei op de planten in de bewaring geeft aan dat de omstandigheden slecht geweest zijn.

Bijlage 1. Data verscheping planten naar VS

	Onderzoek 2005	Onderzoek 2006
PPO naar exporteur	12 april	24 maart
Exporteur naar haven	14 april	27 maart
Afvaart container	16 april (20 april ¹)	31 maart (planning)
Aankomst Ithaca	5 mei (9 mei ¹)	14 april

¹ Planten Phlox en Lavatera behandeling 4 en 5 van het ketenonderzoek

Bijlage 2a. Data spoelen en inpakken, onderzoek 2005

Proef	Spoelen	Uitdroog- behand.	Inpakken
Ketenonderzoek	PPO: 3 jan ¹	-	week 2
Optimale rootijdstip	week 5 ¹	-	week 5
Optimale bewaartemperatuur	3 jan ¹	-	week 2
Invloed uitdroging	3 jan ¹	week 2	week 2

¹ Echinacea: planten gespoeld aangeleverd in week 52, 2004

Bijlage 2b. Data spoelen en inpakken, onderzoek 2006

Ketenonderzoek ¹

Soort	Datum			
	Spoelen		Inpakken	
	Exporteur	PPO	Exporteur	PPO
Phlox	9 jan	10 jan	10 jan	18 jan
Aster	13 jan	13 jan ²	19 jan	18 jan
Echinacea	16 jan	10 jan	19 jan	18 jan
Geranium	16 jan	10 jan	19 jan	18 jan
Papaver	16 jan	10 jan	19 jan	18 jan
Achillea	10 jan	10 jan	19 jan	18 jan
Helleborus	10 jan	10 jan	19 jan	18 jan

Onderzoek optimale bewaartemperatuur ¹

Soort	Spoelen	Inpakken
Phlox	16 jan	19 jan
Aster	13 jan ²	19 jan
Echinacea	16 jan	19 jan
Geranium	16 jan	19 jan
Papaver	16 jan	19 jan
Achillea	16 jan	19 jan
Helleborus	16 jan	19 jan

Onderzoek invloed uitdroging ¹

Soort	Spoelen	'Uitdrogen'	Inpakken
Phlox	24 jan	25, 26 jan	26, 30 jan ³
Aster	13 jan ²	23, 24 jan	26 jan
Echinacea	23 jan	23, 24 jan	26 jan
Geranium	24 jan	25, 26 jan	26
Papaver	24 jan	25, 26 jan	26
Achillea	23 jan	23, 24 jan	26 jan
Helleborus	24 jan	25, 26 jan	26, 30 jan ³

¹ Keuring planten: 16, 17 januari

² Door exporteur gespoeld aangeleverd

³ 1, 2 en 4 uur 'uitdrogen' 26 januari ingepakt,
8 en 24 uur 'uitdrogen' 30 januari ingepakt

Bijlage 3a. Bewaartemperaturen, onderzoek 2005

Soort	Ketenonderzoek		Optimale rooi-tijdstip ¹	Optimale bewaar-temperatuur	Invloed uitdroging
	Exporteur	PPO			
Phlox	+0.5	+0.5	+0.5	-1 ² , +0.5 of +2	+0.5 ³
Lavatera	+0.5	+0.5	+0.5	-1 ² , +0.5 of +2	+0.5 ³
Echinacea	+1	+0.5	+0.5	-1 ² , +0.5 of +2	+0.5 ³
Papaver	+1	+0.5	n.v.t.	-1 ² , +0.5 of +2	+0.5 ³
Helleborus	-2	+0.5	+0.5	-1 ² , +0.5 of +2	+0.5 ³

¹ Tot half november bewaard bij 9°C, tot eind december bij 5°C, vervolgens: zie tabel

² Bij -1°C óf

bij -1°C onderbroken door 2 dagen bij +9°C óf

bij -2°C onderbroken door 4 dagen bij +2°C

³ Tijdens uitdroogbehandeling bewaard bij 9°C

Helleborus, Phlox en Lavatera zijn half oktober gerooid en afgeleverd bij PPO; Echinacea en Papaver zijn laatste week december afgeleverd bij PPO.

Bijlage 3b. Bewaartemperaturen, onderzoek 2006

Soort	Ketenonderzoek		Optimale bewaar- temperatuur ²	Invloed Uitdroging ³
	Exporteur	PPO ¹		
Phlox	+0.5	+0.5	-2 ⁴ of +2	+0.5 ⁵
Aster	+1	+0.5	-2 ⁴ of +2	+0.5 ⁵
Echinacea	+1	+0.5	-2 ⁴ of +2	+0.5 ⁵
Geranium	+1	+0.5	-2 ⁴ of +2	+0.5 ⁵
Papaver	+1	+0.5	-2 ⁴ of +2	+0.5 ⁵
Achillea	-2	-2	-2 ⁴ of +2	-2 ⁵
Helleborus	-2	-2	-2 ⁴ of +2	-2 ⁵

¹ Tot 24 januari alle soorten bij +0.5°C

² Tot 19 januari alle soorten bij +0.5°C

³ Tot 31 januari alle soorten bij +0.5°C

⁴ Bij -2°C óf

bij -2°C onderbroken door 2 dagen bij +9°C óf

bij -2°C onderbroken door 4 dagen bij +2°C

⁵ Tijdens uitdroogbehandeling bij 9°C

Bewaring voorafgaande aan onderzoek:

De planten zijn in november 2005 gerooid en half december 2005 (Echinacea, Geranium en Papaver) of de 2^e week van januari (Achillea, Helleborus, Phlox en Aster) afgeleverd bij PPO. Bij PPO zijn de planten tot 4 januari bewaard bij 2°C, vervolgens tot start proef bij 0.5°C.

Bijlage 4. Berekening procentuele gewichtsverlies en relatieve vochtgehalte

Procentuele gewichtsverlies: het gewichtsverlies (= verlies water) als gevolg van uitdroging, als percentage van het begin gewicht van de plant
$$= (FW_{\text{voor uitdrogen}} - FW_{\text{na uitdrogen}}) / FW_{\text{voor uitdrogen}} \times 100\%$$

Relatieve vochtgehalte: de hoeveelheid water (in gram) in de plant als percentage van het totale gewicht van de plant
$$= (FW_{\text{na uitdrogen}} - DW_{\text{na uitdrogen}}) / FW_{\text{na uitdrogen}} \times 100\%$$

Waarbij: FW = versgewicht; DW = drooggewicht

Bijlage 5. Toelichting beoordeelde parameters op moment van planten en na 3 en 6 weken in de kas

Schimmelgroei (%):	Percentage van het worteloppervlak dat is bedekt met schimmel of aan het rotten is (visuele beoordeling)
Uitdroging (%):	Mate van uitdroging van de wortels, uitgedrukt in percentages; 0% = geen uitdroging, 100% = volledig uitgedroogd (visuele beoordeling)
Aantal scheuten:	Aantal scheuten groter dan 1 cm
Scheutontwikkeling:	Beoordeling scheutgroei /scheutlengte op een schaal van 0 tot 5; 0 = geen 'nieuwe' groei, 5 = veel nieuwe goed ontwikkelde scheuten. Indeling/omschrijving van klasse afhankelijk varieert per soort
Wortelontwikkeling:	Visuele beoordeling van de ontwikkeling van nieuwe wortels op een schaal van 0 tot 5; 0 = geen nieuwe wortels waarneembaar, 5 = op bodem pot, nieuwe wortels 2 maal rond groeiend

Bijlage 6. Resultaten onderzoek 2005 'Vervolgen partijen tijdens de keten'

Moment waarop planten van exporteur naar PPO	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% Uitval	
	Scheut- lengte (cm)	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'													
1. Voor spoelen *	1.8	50	20	9.19	2.31	1.53	0.36	11	1.67	1.81	0.5	39	53
2. Na spoelen	2.7	15	20	19.4	4.53	3.19	1.08	29.2	3.19	4.31	1.17	28	11
3. Na inpakken	2.7	10	20	15	3.92	2.56	0.75	22.1	3.39	3.44	1.22	17	17
4. Voor verscheping	1.9	7.5	5	6.64	2.22	1.14	0.36	12.8	1.67	1.83	0.64	44	53
5. Behand. 4 + 1 wk 15C	1.9	5	20	4.25	1.19	0.75	0.08	3.93	0.75	0.64	0.25	61	75
<i>Helleborus orientales</i> 'Tricastin'													
1. Voor spoelen	1.1	15	5	11.3	1.53	1.86	0	11.7	1.53	2	0.28	33	33
2. Na spoelen	2.3	10	5	15.4	2.19	2.53	0	15.9	2.53	2.56	0.28	8	8
3. Na inpakken	4.9	0	5	16.1	1.97	2.61	0	17.8	2.06	2.92	0.25	6	3
4. Voor verscheping	2.9	0	0	17.4	2.39	2.92	0	18.2	2.53	3.03	0.28	6	3
5. Behand. 4 + 1 wk 15C	5.5	2.5	7.6	13.1	1.78	2.14	0	14.7	1.86	2.67	0.25	17	11
<i>Lavatera</i> 'Barnsley Baby'													
1. Voor spoelen	0.2	37.5	10	1.31	0.31	0.28	0.14	2.31	0.33	0.42	0.31	89	89
2. Na spoelen	0.3	10	10	4.51	1	1.03	0.56	9.97	1.25	1.56	1	67	67
3. Na inpakken	0.03	10	10	0.67	0.28	0.17	0.11	1.64	0.28	0.36	0.19	92	92
4. Voor verscheping	0.2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
5. Behand. 4 + 1 wk 15C	0.1	0	0	0.5	0.19	0.14	0.06	0.92	0.19	0.22	0.17	94	94

* Planten Echinacea gespoeld aangeleverd bij PPO

Planting 6 juni 2005

Vervolg bijlage 6

Moment waarop planten van exporteur naar PPO	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% Uitval	
	Scheut-lengte (cm)	Schimmel-groei (%)	Uitdro-ging (%)	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	3 wk	6 wk
<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'													
1. Voor spoelen	0	60	22.5	2.83	0.72	0.58	0.53	4.19	0.67	0.78	0.53	72	78
2. Na spoelen	1.0	15	25	10.3	2.28	2.03	1.67	14.9	2.17	2.69	1.75	25	33
3. Na inpakken	2.4	15	5	12.8	3.17	2.64	2.06	14.5	2.75	2.69	2	14	33
4. Voor verscheping	2.9	10	10	13.7	2.92	2.72	2.19	16.8	2.25	3.14	1.92	8	28
5. Behand. 4 + 1 wk 15C	2.7	20	25	12.4	2.28	2.47	1.67	15.9	2.06	2.86	1.78	14	33
<i>Phlox paniculata</i> 'Rowie'													
1. Voor spoelen	0.3	81.39	50	2.56	0.81	0.58	0.08	3.11	0.72	0.72	0.39	78	83
2. Na spoelen	1.2	35	25	4.9	1.92	1.14	0.22	8.4	1.92	1.83	1.17	58	58
3. Na inpakken	2.8	0	0	4.46	1.81	1.03	0.19	4.83	1.17	1.25	0.58	47	67
4. Voor verscheping	1.1	0	0	1.57	0.56	0.36	0.06	2.11	0.5	0.53	0.25	83	86
5. Behand. 4 + 1 wk 15C	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100

Bijlage 7. Resultaten onderzoek 2005 'Optimale rooitijdstip'

Cultivar	Rooi- datum	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% Uitval	
		Scheut- lengte (cm)	Schimmel groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	Half nov.	3.15	0	5	26	4.3	4.13	1.09	4	4.7	4.59	1.7	0	8
<i>Helleborus orientalis</i> 'Tricastin'	Eind okt.	3.57	0.33	5	18	2.4	3.19	0	18	2.4	3.13	0.72	8	10
	Half nov.	4.57	0	0	18	2.6	3.19	0	20	2.7	3.31	0.67	0	6
	Half dec.	3.37	8.33	0	17.5	2.9	2.94	0	18	3.2	2.94	0.67	8	8
<i>Lavatera</i> 'Barnsley Baby'	Eind okt.	0.35	1.67	26.7	3.5	0.9	0.81	0.31	4.5	1	1.09	0.65	70	70
	Half nov.	0	0	0	1	0.2	0.26	0.09	2	0.3	0.41	0.28	89	89
	Half dec.	0.02	1.67	0	1	0.1	0.2	0.06	0.5	0.1	0.11	0.11	95	96
<i>Phlox paniculata</i> 'Rowie'	Eind okt.	0.26	0	0	0.1	0.1	0.04	0	0	0	0	0	97	0
	Half dec.	3.28	0	5	2	1.5	0.61	0.02	1.5	0.5	0.41	0.13	67	82

Planting 26 mei 2005

Bijlage 8. Resultaten onderzoek 2005 'Optimale bewaartemperatuur'

Temperatuur (°C)	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval	
	Scheut- lengte (cm)	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'													
-1	2	0	10	23.5	3.67	3.57	1.48	28.1	3.19	3.7	1.44	7	13
0.5	2.6	0	11.7	21.9	3.63	3.48	1.07	23.7	3.24	3.48	1.28	3	11
2	2.9	0	10	21	3.43	3.33	0.96	22.5	2.61	3.39	1.04	7	22
-1; w10 4d. 2; -1	2.9	0	11.7	25.4	3.93	3.93	1.72	31.4	3.48	4.33	1.69	0	6
-1; w10 2d. 9; -1	2.6	0	8.33	24.2	4.19	3.85	1.87	34.3	3.96	4.46	1.93	0	6
<i>Helleborus orientales</i> 'Tricastin'													
-1	4.2	11.67	5	16.6	2.5	2.87	0	18.8	2.54	3.13	0.41	11	11
0.5	2.9	0	5	16.3	2.06	2.76	0	17.1	2.11	2.89	0.26	9	19
2	3.1	0	5	16.4	2.15	2.7	0	17.5	2.13	2.98	0.39	13	17
-1; w10 4d. 2; -1	3.7	0	5	13.6	1.98	2.31	0	15.3	1.94	2.65	0.35	22	22
-1; w10 2d. 9; -1	3.4	1.7	5	16	2.61	2.61	0	17.6	2.48	3.04	0.56	9	11
<i>Lavatera</i> 'Barnsley Baby'													
-1	0	25	6.33	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
0.5	0.04	18.33	5	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
2	0	23.33	4.33	0.4	0.17	0.09	0.07	0	0	0	0	96	100
-1; w10 4d. 2; -1	0	31.3	4.91	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
-1; w10 2d. 9; -1	0.04	26.67	1.67	0	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0	98	100

Planting 26 mei 2005

Vervolg bijlage 8

Temperatuur (°C)	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval	
	Scheut- lengte (cm)	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
	<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'												
-1	0.7	30	5	4.3	0.91	0.85	0.48	4.1	0.67	0.74	0.81	70	78
0.5	1.5	6.7	5	6.5	1.35	1.28	0.87	6.7	1.15	1.19	0.96	59	65
2	2.9	6	5	8.3	1.41	1.59	1.13	9.4	1.19	1.65	1.26	48	54
-1; w10 4d. 2; -1	1	5	5	6.9	1.11	1.33	0.86	8.6	1.22	1.61	1.51	47	50
-1; w10 2d. 9; -1	1.1	10	5	6.7	1.02	1.28	1.02	7.0	1.15	1.24	1.13	57	65
	<i>Phlox paniculata</i> 'Rowie'												
-1	2.4	0	6.33	9.3	2.69	2.2	0.59	14.2	2.33	2.67	1.57	35	39
0.5	2.6	0	5.67	4.3	1.41	1.06	0.26	5.7	1.19	1.26	0.83	61	67
2	2.8	0	5	2.3	1.17	0.61	0.15	2.9	0.85	0.69	0.43	70	82
-1; w10 4d. 2; -1	2.3	1.7	5	3.8	1.44	1.02	0.26	5.5	0.96	1.13	0.69	65	75
-1; w10 2d. 9; -1	2.6	1.7	5	7.5	2.59	1.89	0.46	11.9	2.22	2.37	1.43	43	48

Bijlage 9. Resultaten onderzoek 2005 'Invloed uitdroging'

Aantal uur gedroogd bij 9°C	Dompe-ling water	Bij planten			Scheut- lengte (cm)	3 weken na planten			6 weken na planten				% uitval		
		Scheut- lengte (cm)	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)		Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk	
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'															
Controle	-	2.6	0.9	7.0	25.7	3.8	4.0	1.5	31.4	3.9	4.7	2.0	4	4	
	+	2.4	0.0	7.0	23.8	3.8	3.8	1.1	25.3	3.3	3.8	1.4	0	17	
2	-	2.3	7.2	6.3	20.9	3.1	3.4	1.3	26.7	3.3	3.9	1.4	15	15	
	+	2.3	5.4	6.3	23.4	3.8	3.9	1.2	31.8	3.9	4.1	1.8	8	13	
4	-	3.1	0.4	7.0	26.1	3.8	4.2	1.7	31.2	3.7	4.4	1.4	0	0	
	+	2.9	0.2	7.0	24.3	3.6	3.9	1.5	27.7	3.6	4.4	1.4	0	8	
8	-	2.6	0.0	7.0	24.6	3.3	3.9	1.4	31.8	3.3	4.1	1.8	0	1	
	+	1.8	0.0	7.0	22.3	3.4	3.7	1.4	29.8	3.0	4.1	1.6	4	13	
24	-	2.7	0.0	7.0	28.4	3.5	4.4	1.2	31.2	3.4	4.3	1.6	4	11	
	+	2.5	0.0	7.0	26.7	3.6	4.2	1.1	30.0	3.3	4.3	1.8	0	8	
<i>Helleborus orientales</i> 'Tricastin'															
Controle	-	3.5	0.0	9.0	19.6	2.5	3.1	0.0	21.4	2.7	3.8	0.4	0	0	
	+	4.3	0.0	9.0	16.5	2.6	2.9	0.0	17.7	2.5	3.1	0.7	8	12	
2	-	3.9	0.7	12.2	16.0	2.2	2.6	0.0	18.5	2.2	3.1	0.5	0	0	
	+	3.7	0.2	11.0	16.7	2.4	2.8	0.0	18.5	2.8	3.1	0.7	4	4	
4	-	4.5	0.0	10.4	18.7	2.7	3.2	0.0	20.0	2.9	3.4	0.4	0	4	
	+	3.9	0.0	11.0	15.3	2.4	2.6	0.0	16.2	2.6	2.8	0.5	4	8	
8	-	4.1	0.4	9.8	21.1	2.7	3.5	0.0	22.6	2.8	3.9	0.6	0	0	
	+	4.0	0.4	10.0	18.9	2.8	3.3	0.0	20.5	3.2	3.5	0.7	0	0	
24	-	3.3	0.2	12.6	15.6	2.3	2.6	0.0	16.5	2.4	2.8	0.3	7	11	
	+	4.6	0.0	7.7	18.8	2.8	3.2	0.0	20.4	2.8	3.3	0.5	0	0	

Planting 24 mei 2005

Vervolg bijlage 9

Aantal uur gedroogd bij 9°C	Dompe- ling water	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval		
		Scheut- lengte (cm)	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk	
<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'															
Controle	-	0.7	9.3	5.0	5.1	1.6	1.1	0.6	5.6	1.0	1.0	1.2	52	70	
	+	0.7	9.3	5.0	7.6	1.4	1.4	0.9	7.0	1.0	1.3	1.4	42	63	
2	-	1.6	2.7	4.3	8.9	2.4	1.7	1.4	9.3	1.6	1.7	1.9	30	48	
	+	1.1	2.7	4.3	10.4	2.3	2.0	1.5	5.6	1.1	1.0	1.0	25	67	
4	-	1.2	5.7	5.0	6.1	1.6	1.3	1.0	5.4	1.1	1.0	1.2	52	70	
	+	1.1	5.7	5.0	8.0	1.8	1.5	1.2	6.4	1.1	1.2	1.3	54	67	
8	-	1.4	5.3	5.0	9.5	1.6	1.7	1.1	8.1	1.3	1.6	1.6	37	52	
	+	0.9	5.3	5.0	9.5	2.2	1.8	1.1	7.7	1.0	1.4	0.9	38	58	
24	-	1.4	1.7	5.0	13.4	2.8	2.5	1.7	6.8	0.9	1.3	1.1	15	63	
	+	1.0	1.7	5.0	9.1	1.9	1.9	1.2	6.9	1.2	1.3	1.2	25	58	
<i>Phlox paniculata</i> 'Rowie'															
Controle	-	1.2	12.2	3.9	5.4	1.5	1.1	0.2	8.2	1.5	1.4	0.7	63	67	
	+	1.8	4.2	5.0	8.6	2.3	1.9	0.7	12.4	2.1	2.4	1.3	46	50	
2	-	2.0	27.8	6.9	6.6	2.0	1.5	0.4	8.4	1.7	2.6	0.9	48	59	
	+	3.3	14.8	4.0	9.5	2.8	1.8	0.6	13.2	2.2	3.0	1.1	29	33	
4	-	3.2	21.1	6.5	6.6	2.4	1.5	0.5	9.8	2.2	2.1	1.0	41	52	
	+	4.1	15.4	3.5	8.7	2.3	1.9	0.8	13.2	2.1	2.8	1.4	38	42	
8	-	2.2	27.8	13.1	5.4	2.4	1.3	0.3	6.5	1.9	1.4	0.7	52	82	
	+	2.7	16.9	7.9	8.3	2.1	1.5	0.6	11.9	1.9	2.3	1.3	47	50	
24	-	1.5	26.9	13.9	5.1	2.0	1.2	0.4	4.1	0.8	0.9	0.4	52	60	
	+	2.3	22.9	16.0	5.5	1.9	1.8	0.5	6.8	1.1	1.5	0.7	42	46	

Bijlage 10. Resultaten onderzoek 2006 'Vervolgen partijen tijdens de keten'

Moment waarop planten van exporteur naar PPO	Bij planten		3 weken na planten					6 weken na planten				% Uitval	
	Schimmel-groei (%)	Uitdroging (%)	Scheut-lengte (cm)	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheuten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheuten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	3 wk	6 wk
<i>Achillea</i> 'Paprika'													
1. Voor spoelen	0.0	10.0	6.1	18.3	4.2	3.3	1.8	28.7	5.1	4.8	3.4	3	4
2. Na spoelen	0.0	10.0	4.3	23.0	5.1	3.9	3.4	32.5	7.0	5.0	4.1	0	0
3. Na inpakken	0.0	5.0	3.9	18.8	6.1	3.5	2.7	31.4	7.4	5.0	4.2	0	0
4. Voor verscheppen	0.0	1.7	2.9	21.6	6.6	3.9	3.2	32.2	8.5	4.9	4.3	0	0
5. Voor verscheppen *	0.0	8.3	2.5	19.3	6.3	3.6	3.2	30.9	8.0	5.0	4.5	1	0
<i>Aster novae-angliae</i> 'Andenken an Alma Pötschke'													
1. Voor spoelen **	**Behandeling niet uitgevoerd: alle planten gespoeld aangeleverd bij PPO												
2. Na spoelen	0.3	10.9	2.4	20.5	4.0	3.9	2.2	38.9	4.3	4.7	3.0	1	1
3. Na inpakken	0.8	6.3	2.0	16.9	5.0	3.7	1.7	35.5	5.4	4.8	2.6	1	1
4. Voor verscheppen	1.3	17.2	1.7	16.4	4.0	3.6	1.9	38.7	4.2	4.8	3.1	1	1
5. Voor verscheppen *	1.9	12.0	1.7	16.9	5.2	3.7	2.1	37.5	5.3	4.9	3.1	0	0
<i>Echinacea</i> 'Art's Pride'													
1. Voor spoelen	1.9	5.0	1.2	21.8	5.0	3.6	0.7	49.9	4.3	4.9	2.0	8	11
2. Na spoelen	5.8	4.9	1.3	19.6	4.4	3.1	0.7	48.5	3.9	4.8	1.7	6	10
3. Na inpakken	11.4	8.3	1.1	17.1	3.9	2.9	0.5	42.1	3.7	4.6	1.6	8	18
4. Voor verscheppen	14.9	0.0	1.1	20.2	4.3	3.3	0.9	51.7	3.8	4.9	2.1	19	24
5. Voor verscheppen *	6.3	0.0	1.4	21.6	4.6	3.6	0.9	53.3	3.9	4.9	2.2	6	11
<i>Geranium</i> 'Ballerina'													
1. Voor spoelen	6.0	3.3	1.1	8.7	10.5	1.6	1.6	13.4	19.6	2.7	2.6	36	42
2. Na spoelen	14.1	0.0	0.8	6.7	8.0	1.6	1.3	12.1	16.5	2.4	2.8	50	61
3. Na inpakken	7.3	0.0	0.8	8.2	9.9	1.6	1.3	12.7	19.5	2.6	2.7	50	58
4. Voor verscheppen	9.8	0.0	0.7	9.0	11.3	1.9	1.4	12.9	20.6	2.7	2.6	61	61
5. Voor verscheppen *	9.0	0.0	0.8	9.5	12.2	2.0	2.0	13.7	20.7	2.8	2.8	61	62

* Behandeling 5 identiek aan behandeling 4

Planting 3 mei 2006

Vervolg bijlage 10

Moment waarop planten van exporteur naar PPO	Bij planten		3 weken na planten				6 weken na planten				% Uitval		
	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
<i>Helleborus niger</i> 'Buis'													
1. Voor spoelen	20.0	0.0	1.2	10.2	5.1	1.4	0.0	10.2	6.8	1.5	0.0	0	0
2. Na spoelen	20.0	0.0	0.7	9.4	5.5	1.3	0.0	9.8	6.2	1.3	0.0	0	0
3. Na inpakken	26.7	0.0	0.8	8.8	5.8	1.2	0.0	9.0	6.4	1.2	0.0	1	6
4. Voor verscheppen	31.7	0.0	0.9	8.1	4.7	1.0	0.0	8.2	5.4	1.1	0.0	0	8
5. Voor verscheppen *	23.3	0.0	0.9	8.7	5.7	1.1	0.0	8.9	6.6	1.2	0.0	1	3
<i>Papaver</i> 'Forngett Summer'													
1. Voor spoelen	0.0	0.0	9.5	30.6	2.9	4.8	4.3	32.9	2.9	4.9	2.6	0	3
2. Na spoelen	0.0	0.0	7.9	30.6	3.2	4.8	4.2	34.0	3.0	4.8	2.9	0	0
3. Na inpakken	3.1	0.0	6.5	30.6	3.1	4.8	4.5	32.0	3.0	4.8	3.0	1	8
4. Voor verscheppen	3.1	0.0	7.0	30.6	3.2	4.7	4.2	32.5	2.8	4.8	3.1	1	15
5. Voor verscheppen *	1.5	0.0	6.5	30.6	3.3	4.7	4.1	31.9	3.0	4.8	3.1	3	11
<i>Phlox</i> 'Amethyst'													
1. Voor spoelen	0.8	0.0	5.9	15.6	3.1	3.4	1.7	31.6	2.9	4.6	3.7	0	0
2. Na spoelen	1.8	0.0	5.5	14.5	3.0	3.3	1.7	31.7	2.8	4.4	3.7	0	0
3. Na inpakken	8.1	0.0	5.3	14.3	2.9	3.2	1.4	32.5	2.6	4.5	3.7	1	1
4. Voor verscheppen	18.1	0.0	6.1	13.3	2.5	2.9	0.9	32.5	2.6	4.5	3.3	6	6
5. Voor verscheppen *	6.2	0.0	7.1	13.3	2.6	2.9	1.0	33.1	2.6	4.5	3.4	1	1

* Behandeling 5 identiek aan behandeling 4

Bijlage 11. Resultaten onderzoek 2006 'Optimale bewaartemperatuur'

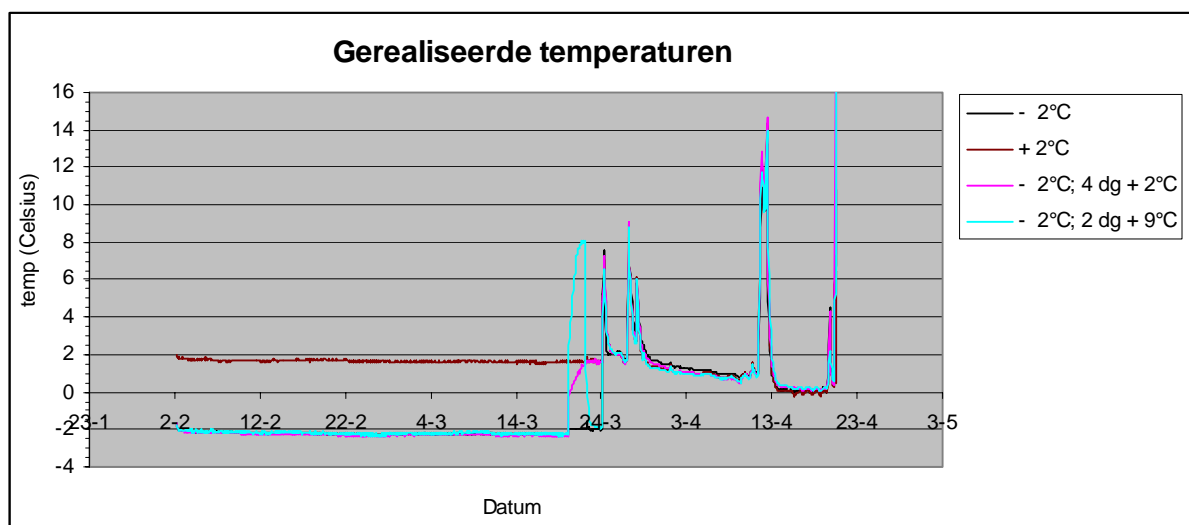
Temperatuur (°C)	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval	
	Schimmel-groei (%)	Uitdro-ging (%)	Scheut-lengte (cm)	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-Wortel-ontwik-keling	ontwik-keling	3 wk	6 wk
<i>Achillea</i> 'Paprika'													
-2	0.0	37.5	0.6	10.2	4.9	1.8	1.4	23.2	5.6	4.1	3.8	5	5
2	0.0	21.3	0.7	13.4	7.0	2.6	2.5	26.8	6.8	4.7	4.3	0	0
-2, 4d. 2, -2	0.0	42.5	0.5	10.1	5.2	2.0	1.7	25.3	5.7	4.5	4.0	2	2
-2, 2d. 9, -2	0.0	30.0	0.7	8.8	5.2	1.6	1.4	23.9	5.1	4.3	4.1	5	7
<i>Aster novae-angliae</i> 'Andenken an Alma Pötschke'													
-2	1.3	36.3	1.2	10.7	6.6	2.5	1.6	32.0	7.1	4.9	3.9	2	0
2	5.0	15.0	1.7	10.7	6.7	2.5	1.6	33.0	7.8	4.9	4.3	5	5
-2, 4d. 2, -2	1.3	38.0	1.2	12.7	6.3	3.0	1.9	36.4	7.2	5.0	4.1	2	2
-2, 2d. 9, -2	1.3	22.5	1.1	11.5	6.7	2.6	1.7	33.8	7.4	5.0	4.0	0	0
<i>Echinacea</i> 'Art's Pride'													
-2	0.0	13.8	1.1	9.8	4.2	1.8	0.3	34.5	4.7	4.7	1.4	7	10
2	0.0	7.5	0.8	12.3	4.5	2.1	0.2	39.2	4.8	4.9	1.3	7	5
-2, 4d. 2, -2	3.8	10.0	0.7	10.4	4.4	1.7	0.4	36.9	4.9	4.8	1.4	12	12
-2, 2d. 9, -2	1.3	12.5	0.9	10.6	4.0	1.9	0.3	34.2	4.3	4.6	1.1	12	7
<i>Geranium</i> 'Ballerina'													
-2	7.5	13.8	0.6	5.2	7.7	2.0	0.9	10.6	19.3	2.1	3.8	42	57
2	11.3	7.5	1.0	5.9	7.7	2.2	1.0	10.4	15.1	2.1	2.6	37	47
-2, 4d. 2, -2	18.8	7.5	0.7	3.9	6.4	1.9	0.7	n/a	n/a	n/a	n/a	67	75
-2, 2d. 9, -2	3.8	8.8	0.5	4.3	6.7	1.8	0.7	8.8	16.0	1.7	3.3	67	77

Planting 20 april 2006

Vervolg bijlage 11

Temperatuur (°C)	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval	
	Schimmel-groei (%)	Uitdro-ging (%)	Scheut-lengte (cm)	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	3 wk	6 wk
<i>Helleborus niger</i> 'Buis'													
-2	25.0	35.0	0.8	4.8	3.1	1.0	0.0	6.8	4.1	1.0	0.0	15	7
2	15.0	10.0	0.8	6.9	3.0	1.0	0.0	9.2	4.6	1.3	0.0	5	12
-2, 4d. 2, -2	16.3	7.5	1.0	5.7	3.5	1.0	0.0	7.6	4.7	1.1	0.0	12	17
-2, 2d. 9, -2	13.8	23.8	0.8	5.2	3.2	1.0	0.0	7.3	4.4	1.1	0.0	10	15
<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'													
-2	7.5	2.5	1.5	22.0	2.1	4.2	3.6	25.4	2.5	4.1	3.9	45	32
2	6.9	0.0	1.3	19.6	2.0	3.8	3.6	31.0	2.3	4.2	3.9	32	17
-2, 4d. 2, -2	8.8	0.0	1.5	19.5	2.4	3.7	3.5	30.9	2.4	4.5	3.7	27	15
-2, 2d. 9, -2	2.5	5.0	1.0	16.9	2.8	3.2	3.9	23.3	3.5	4.1	3.7	55	47
<i>Phlox</i> 'Amethyst'													
-2	0.0	2.5	1.0	6.5	2.7	1.8	0.3	24.3	2.6	4.4	3.0	2	2
2	0.0	0.0	1.1	7.5	3.1	1.9	0.8	24.0	2.9	4.4	2.9	5	2
-2, 4d. 2, -2	0.0	0.0	1.0	8.3	2.6	2.1	0.5	28.5	2.6	4.5	3.2	5	7
-2, 2d. 9, -2	0.0	12.5	1.2	5.8	2.7	1.6	0.3	21.6	2.8	4.1	3.1	10	12

Bijlage 12. Gerealiseerde temperaturen in onderzoek 2006 'Invloed uitdroging'



Temperaturen gemeten in de buurt van de planten

Bijlage 13. Resultaten onderzoek 2006 'Invloed uitdroging'

Aantal uur gedroogd bij 9°C	Bij planten				3 weken na planten			6 weken na planten				% uitval	
	Schimmel-groei (%)	Uitdro-ging (%)	Scheut-lengte (cm)	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	Scheut-lengte (cm)	Aantal scheu-ten	Scheut-ontwik-keling	Wortel-ontwik-keling	3 wk	6 wk
<i>Achillea</i> 'Paprika'													
0	0.0	14.3	2.1	10.6	5.6	2.2	1.5	25.5	5.6	4.5	3.6	2	2
2	0.0	21.4	2.0	11.4	4.5	2.3	1.5	25.3	5.6	4.4	3.4	2	7
4	0.0	15.0	1.5	11.0	5.5	2.3	1.4	24.7	5.9	4.3	3.9	5	5
8	0.3	23.4	0.5	7.4	3.1	1.8	1.1	23.8	4.0	4.2	3.6	22	25
24	30.5	36.3	1.0	3.0	2.0	1.0	0.0	15.0	1.0	2.0	3.0	95	95
<i>Aster novae-angliae</i> 'Andenken an Alma Pötschke'													
0	0.0	21.9	1.3	13.4	4.8	3.0	1.8	38.0	5.4	4.9	3.6	2	2
2	4.6	15.4	1.4	12.6	5.0	2.9	2.2	39.1	5.0	4.8	3.3	0	0
4	0.0	11.8	1.0	13.8	4.5	3.2	2.1	39.9	5.1	4.9	3.5	2	2
8	0.1	15.3	1.5	13.2	6.0	3.2	2.0	39.5	6.1	4.9	3.4	0	2
24	10.8	21.8	0.9	10.8	6.3	2.6	1.8	36.2	6.1	4.8	3.3	12	10
<i>Echinacea</i> 'Art's Pride'													
0	3.0	10.4	0.9	12.6	6.2	2.2	0.7	45.4	4.2	5.0	2.1	15	17
2	5.8	3.5	0.9	13.4	5.3	2.6	0.4	44.2	3.6	4.9	1.9	30	37
4	34.3	4.0	0.6	9.3	5.8	1.9	0.3	24.2	4.0	3.3	1.2	42	52
8	27.9	14.8	0.6	8.1	4.6	1.7	0.1	27.7	3.8	4.0	0.7	37	42
24	29.5	23.4	1.2	4.9	3.9	1.2	0.1	15.3	3.3	2.3	0.7	50	65
<i>Geranium</i> 'Ballerina'													
0	6.3	0.0	0.5	7.3	9.1	1.7	0.9	12.7	17.2	2.6	2.6	57	55
2	8.8	0.0	0.5	6.1	8.6	1.5	1.3	12.3	15.8	2.5	2.6	55	65
4	6.5	0.0	0.5	5.4	7.7	1.3	1.0	11.8	15.7	2.4	2.8	37	55
8	2.9	5.3	0.7	4.6	6.9	1.1	1.0	9.6	11.7	1.8	1.8	67	70
24	3.8	11.2	0.8	4.7	7.1	1.2	0.8	11.9	15.6	2.5	2.8	45	62

Planting 26 april 2006

Vervolg bijlage 13

Aantal uur gedroogd bij 9°C	Bij planten			3 weken na planten				6 weken na planten				% uitval	
	Schimmel- groei (%)	Uitdro- ging (%)	Scheut- lengte (cm)	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	Scheut- lengte (cm)	Aantal scheu- ten	Scheut- ontwik- keling	Wortel- ontwik- keling	3 wk	6 wk
<i>Helleborus niger</i> 'Buis'													
0	0.0	0.0	0.8	6.4	4.1	1.0	0.0	8.1	5.1	1.1	0.0	7	12
2	2.5	0.0	0.8	7.5	3.6	1.1	0.0	8.7	4.7	1.2	0.0	2	2
4	0.0	0.0	0.8	7.5	4.3	1.1	0.0	8.8	5.3	1.1	0.0	2	2
8	2.0	40.0	0.7	4.8	3.0	1.0	0.0	6.7	3.9	1.0	0.0	17	15
24	9.6	58.8	0.4	3.3	1.6	1.0	0.0	5.1	2.5	1.0	0.0	80	72
<i>Papaver</i> 'Forncett Summer'													
0	0.0	0.0	7.4	26.1	2.9	4.6	4.2	38.4	2.5	4.7	3.8	2	12
2	0.0	0.0	7.1	27.2	2.9	4.7	4.1	38.2	2.7	4.8	4.1	2	5
4	0.0	0.0	7.1	27.0	2.9	4.7	3.7	41.5	2.9	4.9	4.7	0	2
8	1.9	5.0	0.5	23.2	3.0	4.2	3.5	38.4	3.0	4.9	4.1	2	7
24	2.5	22.7	0.6	15.5	2.4	2.9	3.1	24.4	2.6	3.7	2.6	45	22
<i>Phlox</i> 'Amethyst'													
0	0.0	0.0	4.1	11.5	2.8	2.8	1.0	33.0	2.7	4.6	3.8	0	0
2	0.0	0.0	3.5	12.7	2.2	3.0	1.2	34.2	2.5	4.5	3.8	0	0
4	0.0	0.0	4.3	11.6	2.8	3.3	1.0	33.5	2.7	4.6	3.9	0	0
8	7.8	12.8	1.1	9.7	2.0	2.4	0.7	29.6	2.3	4.4	3.3	2	2
24	60.4	33.1	- *	- *	- *	- *	- *	- *	- *	- *	- *	100	100

* Niet waargenomen: alle planten dood