

Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
tel. 02977-26151



INVLOED AANVOERSTADIUM
TRANSPORTSIMULATIE EN HERKOMST
OP DE HOUDBAARHEID VAN
AZALEA

Project 455-1

Intern Verslag nr. 51

Ing. G.E. Mulderij
mei 1987

Dit interne verslag wordt u toegestuurd na storting van f. 5,00 op giro
174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding :
Intern Verslag nr. 51. Houdbaarheid van Azalea.

2200514

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Materiaal	3
3. Werkwijze	4
4. Resultaten proef 1	5
5. Resultaten proef 2	7
6. Resultaten proef 3	9
7. Samenvatting van de resultaten	13
8. Conclusies	13

1. INLEIDING

In drie herhalingen in de tijd (december 1985, maart en november 1986; in dit verlag steeds aangeduid met respectievelijk proef 1, 2 en 3) is gekeken naar de invloed van aanvoerstadium, transportsimulatie en herkomst op de houdbaarheid van Azalea.

De oorspronkelijke opzet, om alle proeven met één ras uit te voeren, bleek praktisch niet realiseerbaar. Enerzijds omdat de rassen niet over zo'n lange periode aangevoerd (kunnen) worden, anderzijds omdat er niet altijd voldoende telers waren die op het gewenste moment hetzelfde ras konden leveren.

Het is niet mogelijk gebleken om met behulp van de teeltinformatie, die enkele telers welwillend hebben verstrekt, die verschillen die tijdens de uitbloeiperiode ontstonden, te verklaren. De diverse toegepaste teelthandelingen verschilden op teveel punten van elkaar om eventuele relaties tussen de teelt en houdbaarheid aan te kunnen geven.

2. MATERIAAL

De planten zijn steeds geleverd in drie aanvoerstadia. Deze waren:

Stadium I: rauw; geen of zeer weinig halfgeopende, kleurtonende knoppen.

Stadium II: middenstadium; vrij veel knoppen halfgeopend, maar geen open bloemen.

Stadium III: rijp; drie of meer geheel geopende bloemen.

Alle planten zijn aangevoerd in een polystyreen of plastic tray en waren niet ingehoesd. Bij proef 1 en 3 zijn planten gebruikt van zes herkomsten, bij proef 2 van drie herkomsten (tabel 1). De planten stonden in 12 cm stenen potten. Bij proef 1 stonden de planten van herkomst 6 in een 9 cm plastic pot en die van herkomst 1 in een 13 cm (stenen) pot. Herkomst 1 van proef 3 stond in een plastic (12 cm) pot. Herkomst 6 van proef 1 is bij de verwerking van de gegevens buiten beschouwing gelaten vanwege een aanzienlijk kleiner planttype. Bij alle proeven waren de verschillende rijpheidsstadia soms moeilijk te onderscheiden, er waren vrij grote verschillen tussen de wijze van sorteren door de diverse telers. Enerzijds was de begrenzing van de stadia niet altijd even duidelijk (geleidelijk verloop van het ene naar het andere stadium), anderzijds sorteerde de ene teler veel rijper of rauwer dan de ander.

De gebruikte rassen waren:

Proef 1: 'Paloma'; met uitzondering van herkomst 4 ('Vogel Wit') en herkomst 2 (half 'Paloma', half 'Vogel Wit')

Proef 2: 'Friedhelm Scherrer'

Proef 3: 'Paloma' - herkomst 1
'Helmuth Vogel' - herkomsten 2, 3 en 6
'Vogel Wit' - herkomsten 4 en 5

Bij alle proeven zijn duidelijke verschillen geconstateerd (visueel) tussen de planten van de verschillende herkomsten. De meest opvallende verschillen waren:

- plantgrootte (hoogte, plantdiameter)

Wanneer de resultaten van de proeven (bloemen per plant) worden omge-

- rekend naar bloemen per oppervlakte-eenheid, beïnvloedt dit de uitkomsten slechts in geringe mate
- plantvorm of plantopbouw
Onstaat met name door verschillende aantallen stekken die per pot gestoken zijn en door de verschillende methoden van toppen en remmen
 - bladkleur, variërend van licht- tot zeer donkergroen
 - bloemkleur
Met name bij 'Paloma' was er een variatie van licht tot vrij donker roze
 - potgrond
Hierdoor ontstonden vrij grote verschillen in de snelheid van uitdroging van potten (en dus ook in de waterbehoefte)

Er zijn steeds tien planten per behandeling gebruikt.

Tabel 1. De begin- en einddata van de drie proeven

	begin	eind
proef 1	10-12-'85	12-02-'86
proef 2	11-03-'86	20-04-'86
proef 3	26-11-'86	26-01-'87

3. WERKWIJZE

Na aankomst op het Proefstation kregen de planten een transportsimulatie van 0 (controle), 3 of 7 dagen (donker, 17°C en een r.v. van ca. 70%).

Tijdens de transportsimulatie werd geen water gegeven; na transport zijn de potten - indien nodig - gedompeld in water. Na de transportsimulatie zijn de planten in de uitbloeiruimte geplaatst. (dagtemperatuur 20°C, nachttemperatuur 15°C, r.v. 60%, licht 4,5 W/m², lampen TL 58 W kleur 84, daglengte 12 uur, leidingwater naar behoefte middels eb- en vloedtafels).

4. RESULTATEN PROEF 1

Schade door transport is niet waargenomen. Evenmin was er sprake van knopverdroging/-val of bladvergeling/-val. Tegen het einde van de proef trad er enige bladval op bij planten van alle herkomsten en behandelingen.

De planten van herkomst 1 hadden veel lange, slappe stengels, die door het gewicht van de bloemen steeds sterker gingen overhangen. Hierdoor onstonden er in de loop van de uitbloeiperiode groene plekken in het midden van de planten. Vanaf ongeveer dag 25 (dag 1 is het moment van beëindigen van de zeven dagen durende transportsimulatie) kwamen jonge, groene loten (dieven) boven de bloemen uit bij herkomst 2, ruim voor het verwelken of uitbloeien van de meeste bloemen.

Van de planten van herkomst 4 viel bijna 9% (gedeeltelijk) uit door *Cylindrocladium scoparium*. De schimmel veroorzaakte het verwelken en wegvallen van één van de drie stekken uit een pot.

Aanvoerstadium

Het aanvoerstadium had geen significante invloed op het gemiddeld aantal bloemen per plant of op het totaal bloemen die op een plant tot ontwikkeling kwamen (figuur 1, tabel 2). Wel kwamen planten van stadium 1 op een later tijdstip in bloei en bloeiden minder lang dan de andere twee aanvoerstadia. Vanaf dag 42 liep het aantal bloemen per plant bij alle stadia terug.

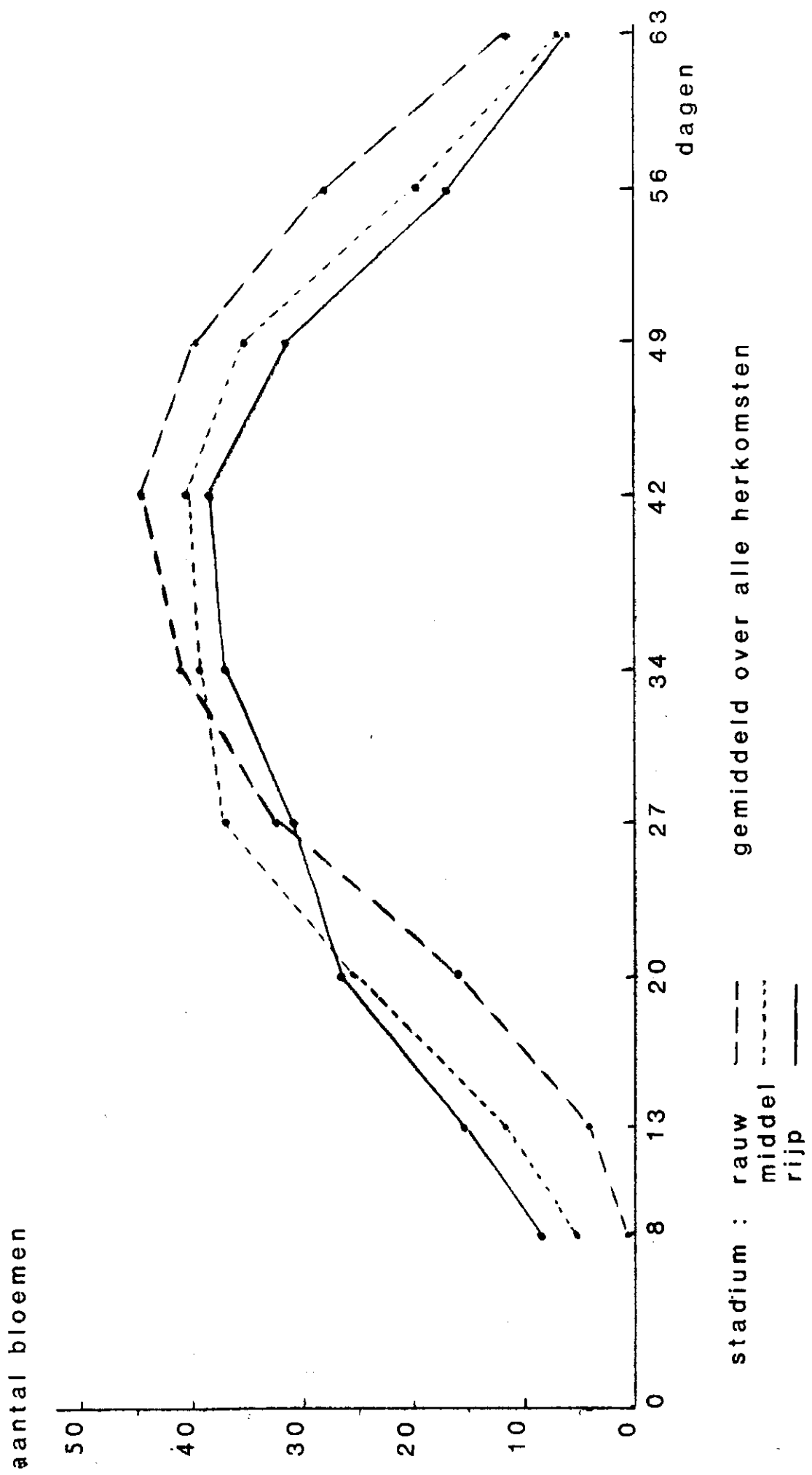
Transportsimulatie

De transportsimulatie had enig effect op het aantal geopende bloemen per plant. Op dag 20 waren er significante verschillen (tabel 2). De controle had steeds een iets groter aantal bloemen dan de planten met transportsimulatie. De totale hoeveelheid bloemen (de hoeveelheid verlepte bloemen cumulatief) werd niet door de transportsimulatie beïnvloed. De ontwikkeling van de bloemen werd onder invloed van de transportsimulatie vertraagd.

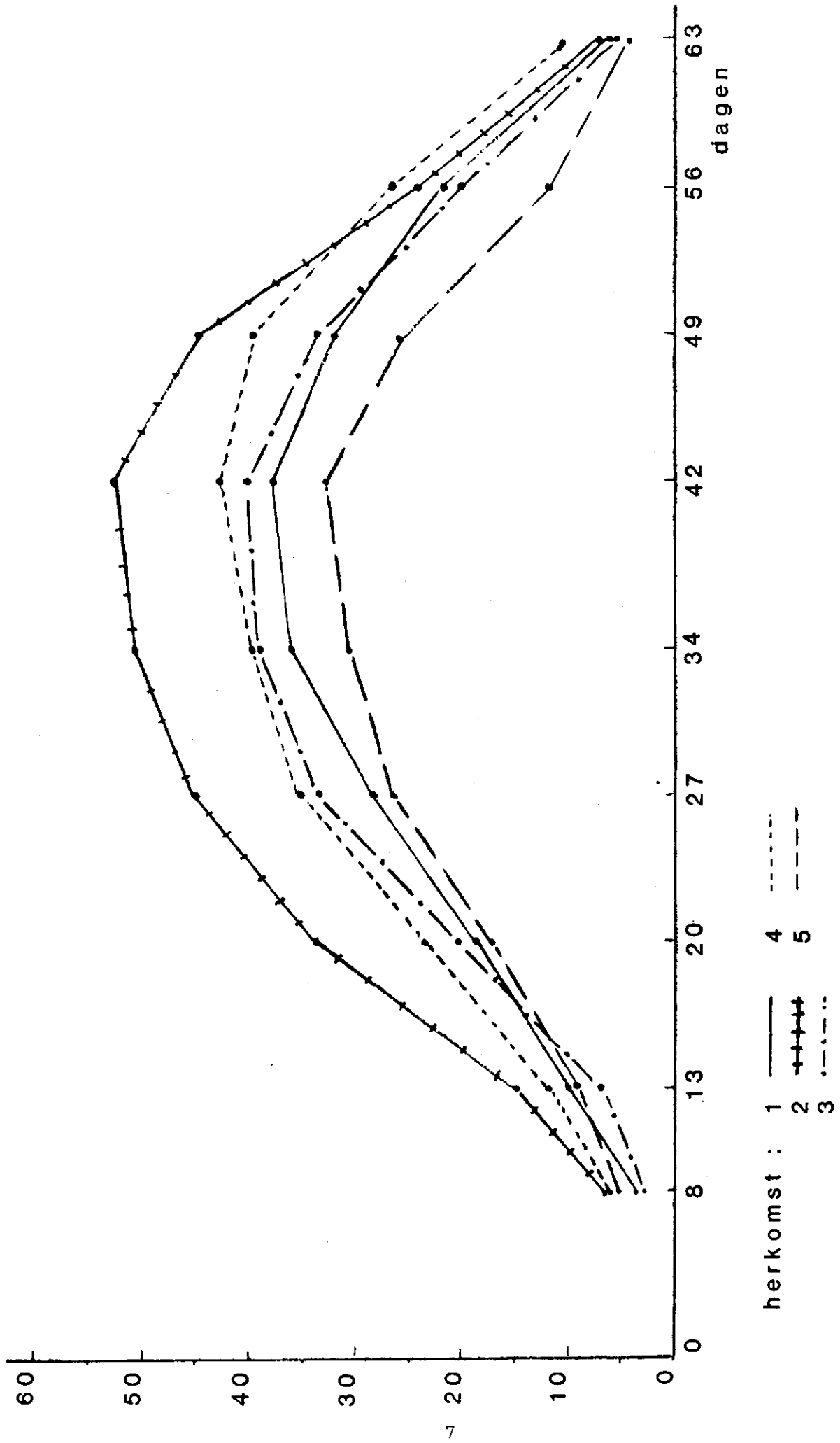
Herkomst

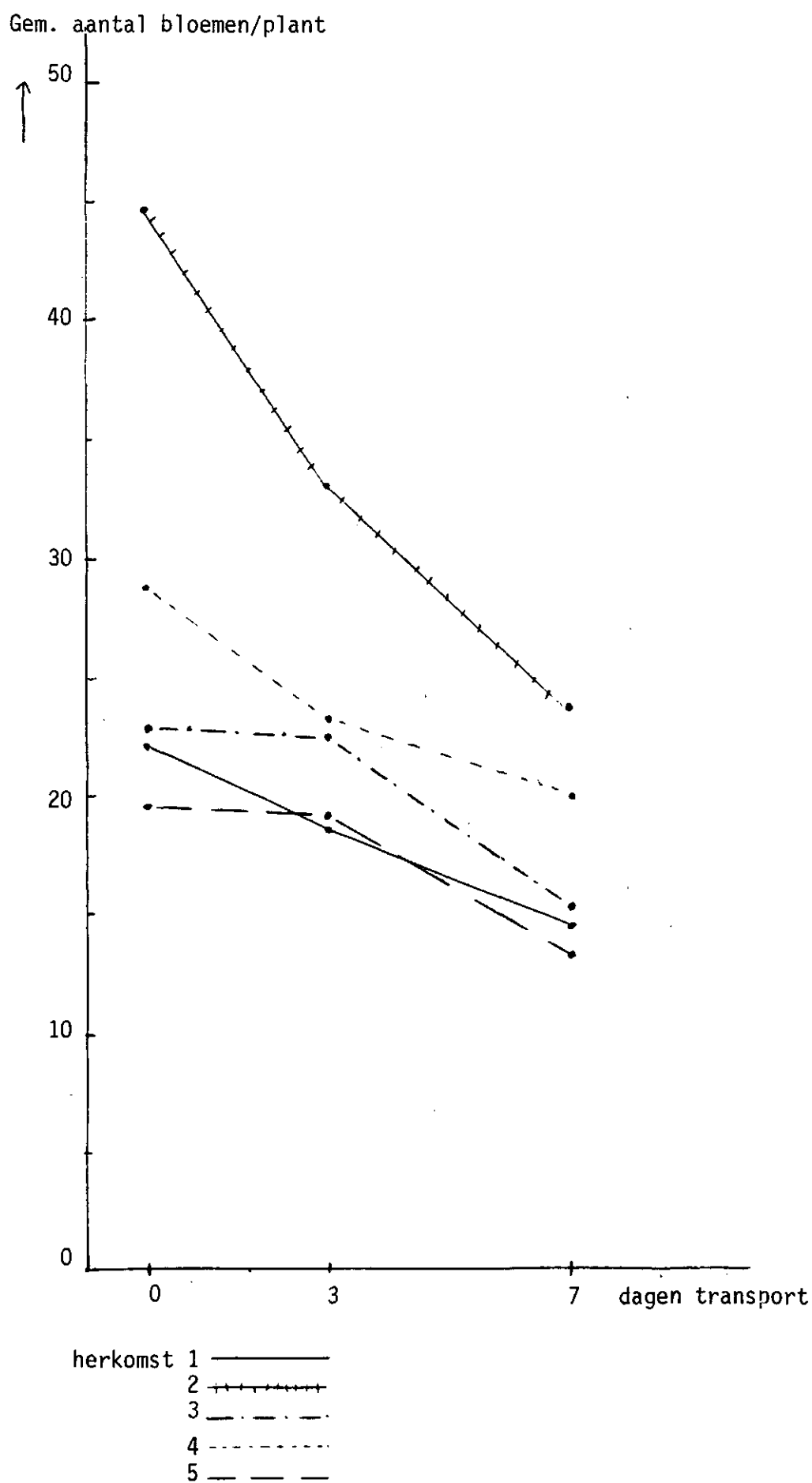
Er bestonden grote verschillen in aantal bloemen per plant tussen de verschillende herkomsten (figuur 2, tabel 3). De bloeiduur van de planten van de verschillende herkomsten verschilden slechts weinig van elkaar, alleen de planten van herkomst 4 hadden gedurende langere tijd iets meer bloemen. De reactie van de planten van de verschillende herkomsten op de transportsimulatie was niet steeds gelijk (figuur 3). Bij de herkomsten 3 en 5 was er weinig reactie op een transportsimulatie van drie dagen, bij herkomst 2 daarentegen een heftige. De planten van herkomsten 1 en 4 waren relatief minder gevoelig voor de tweede helft van de 7 dagen durende transportsimulatie.

Figuur 1. Invloed van de aanvoerstadia op het gemiddeld aantal bloemen per plant (proef 1)



Figuur 2. Invloed van de herkomst op het gemiddeld aantal bloemen per plant (proef 1)





Figuur 3. Invloed van de transportsimulatie op de verschillende herkomsten, gemeten op dag 20 (proef 1)

Tabel 2. Gemiddeld aantal bloemen per plant op dag 20 en het totaal aantal verlepte bloemen per plant (cumulatief, dag 63) bij proef 1.

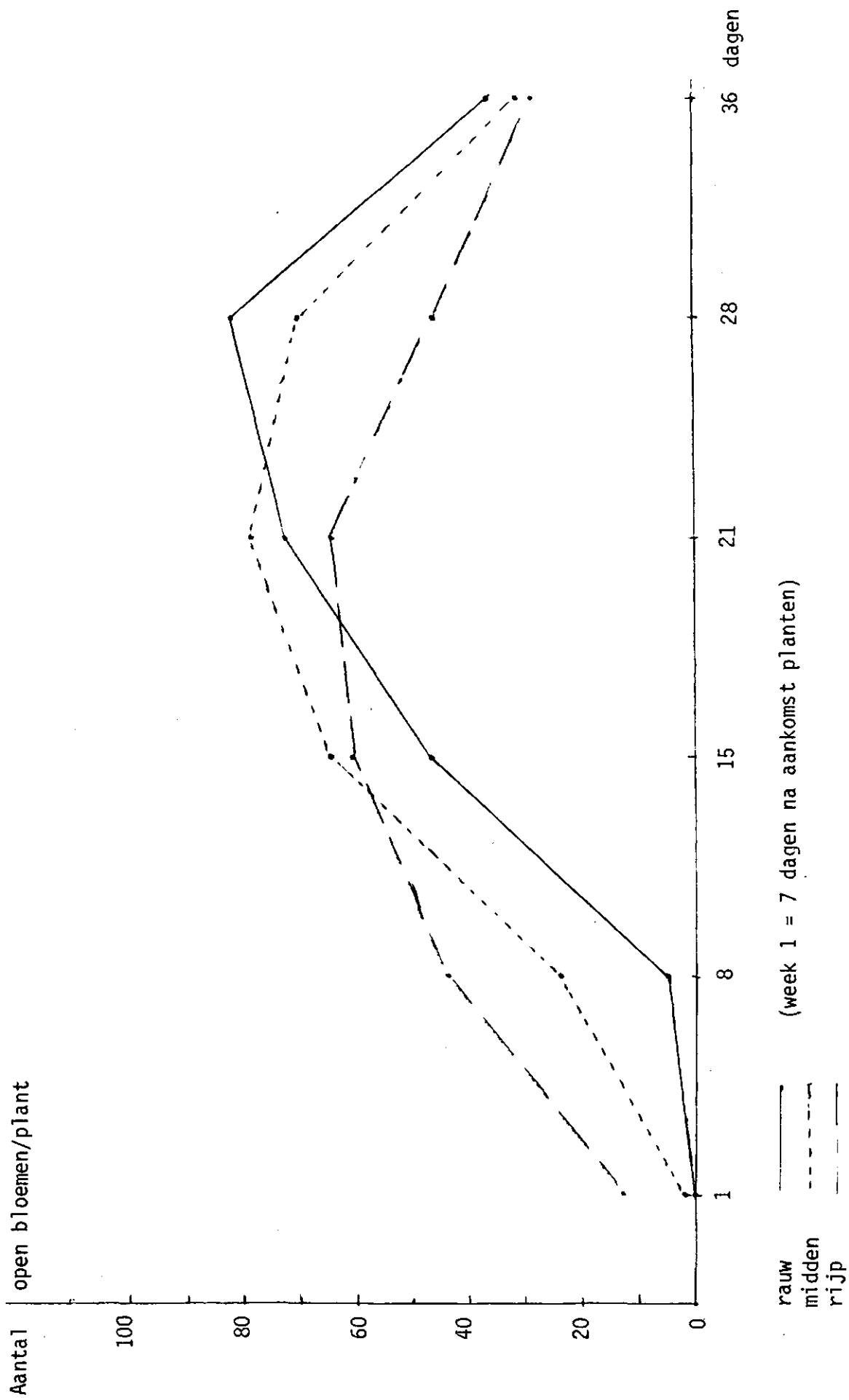
	Transport			Aanvoerstadia		
	0	3	7	I	II	III
Dag 20	27,5	23,2	17,5	16,1	25,7	26,4
Totaal	45	45	46	43	47	46

Tabel 3. Gemiddeld aantal open bloemen per plant (dag 42) en het aantal verlepte bloemen per plant (cumulatief, dag 63) bij proef 1.

Herkomst	Open bloemen		Totaal verlepte bloemen
1	37,6	a*	44
2	52,5	b	59
3	40,2	a,c	45
4	42,6	c	37
5	32,9	d	43

* herkomsten met dezelfde letter verschillen niet significant (95%)

Figuur 4. Invloed van het aanvoerstadium op het aantal open bloemen per plant tijdens de uitbloei (proef 2)



5. RESULTATEN PROEF 2

Aanvoerstadium

De rijp aangevoerde planten ontwikkelen meer bloemen dan de rauwe planten (tabel 4). Het gemiddelde aantal bloemen per plant op het moment van de maximale bloei was van de rijpe planten duidelijk lager dan van de rauw aangevoerde planten bij de maximale bloei. Bij rijp aanvoeren was de bloei wat meer gespreid, bij rauw aanvoeren wat 'explosiever' (figuur 4).

Transportsimulatie

Er is lichte (transport-)schade waargenomen aan knoppen en bloemen bij alle herkomsten en bij alle stadia. Stadium III van herkomst 2 was na 7 dagen transportsimulatie echter zwaar beschadigd. De schade bestond uit bruine of zwarte randen aan bloemen en knoppen. Na verwijderen of uitbloeien van de beschadigde bloemen waren er geen schadebeelden meer te zien; de zwarte randen van de knoppen waren na het openen van de knop niet meer zichtbaar. Mogelijk is deze schade veroorzaakt door de (plaatselijk te hoge) luchtcirculatie in de temperatuurcel, waardoor er meer verdroging is opgetreden. De planten van herkomst 1 vertoonden na de transportsimulatie een opvallende paarsverkleuring van de bloemen. Deze was na een week grotendeels weer verdwenen. Er is geen knopval/-verdroging, bladvergelting/-val waargenomen. De transportsimulatie had geen invloed op het aantal bloemen per plant en evenmin op het totaal aantal verlepte bloemen per plant (tabel 4 en 5).

Herkomst

Er zijn zeer significante verschillen gevonden tussen het aantal bloemen per plant van de verschillende herkomsten (figuur 5).

De langere bloeiduur en het grotere aantal bloemen van herkomst 3 vielen bij deze proef erg op.

Het aantal bloemen per eindknop en de diameter van de bloem en plant verschilden per herkomst (tabel 6).

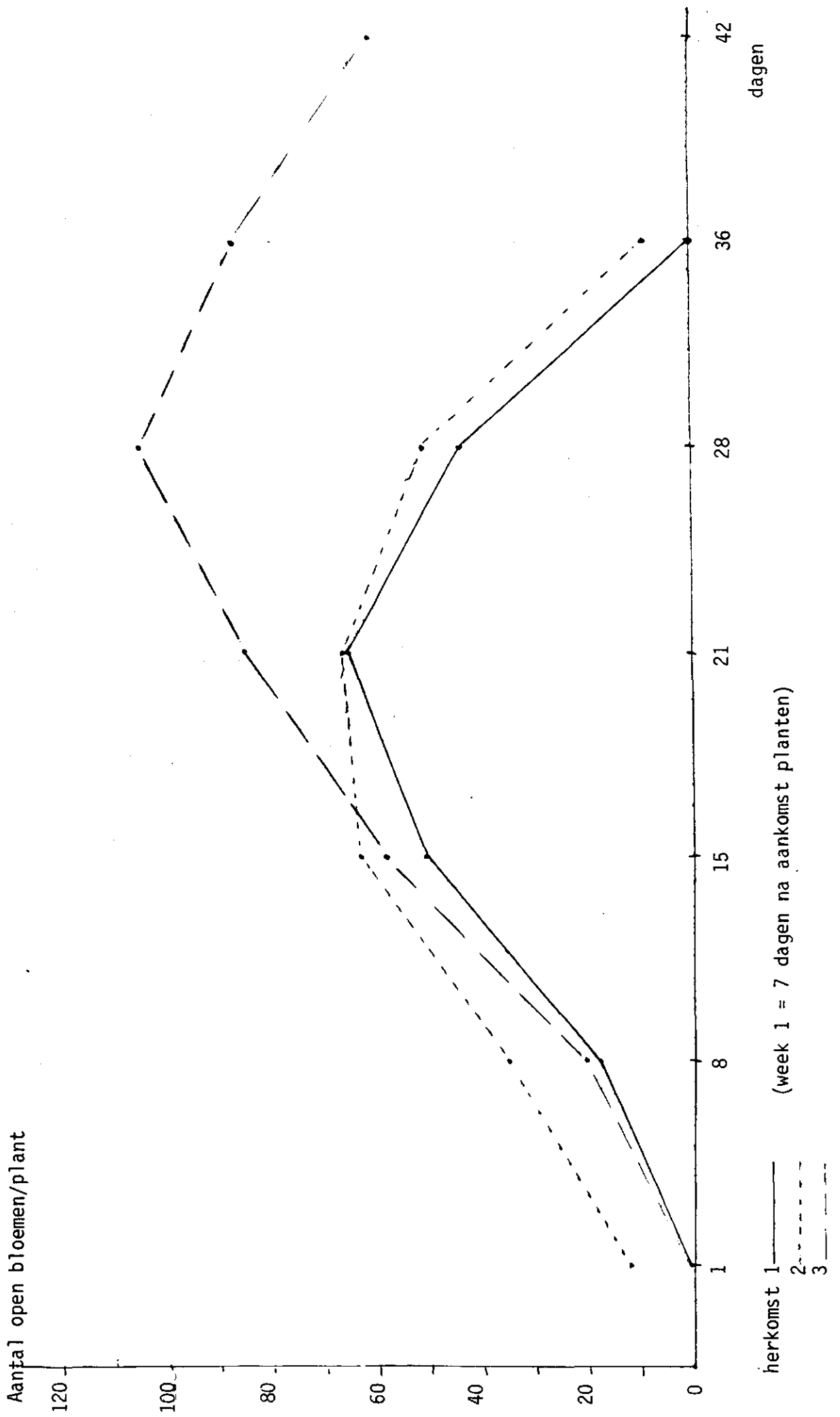
Bij alle drie herkomsten waren vrijwel alle grote(re) bloemen dubbelbloemig, de meeste kleine(re) bloemen waren enkelbloemig.

Bij de herkomsten 1 en 3 was het percentage enkele bloemen bij sommige planten meer dan 50%.

Tabel 4. Aantal verlepte bloemen per plant (cumulatief: per herkomst, transportduur en aanvoerstadium) bij proef 2.

Dag	Herkomst			Transportduur (dagen)			Aanvoerstadium		
	1	2	3	0	3	7	I	II	III
1	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1
8	0	0,8	0	0,1	0,1	0,6	0	0,1	0,8
15	0,3	10,1	0,1	5,1	3,1	2,3	0	0,5	10,1
21	3,5	46,8	1,0	20,1	16,7	14,4	1,3	7,2	42,8
28	29,3	80,2	3,0	38,4	37,1	37,1	9,5	27,8	75,3
36	85,2	193,0	51,9	113,8	113,8	102,6	96,9	107,6	125,7
42			106,3						

Figuur 5. Invloed van de herkomst op het aantal open bloemen per plant tijdens de uitbloei (proef 2)



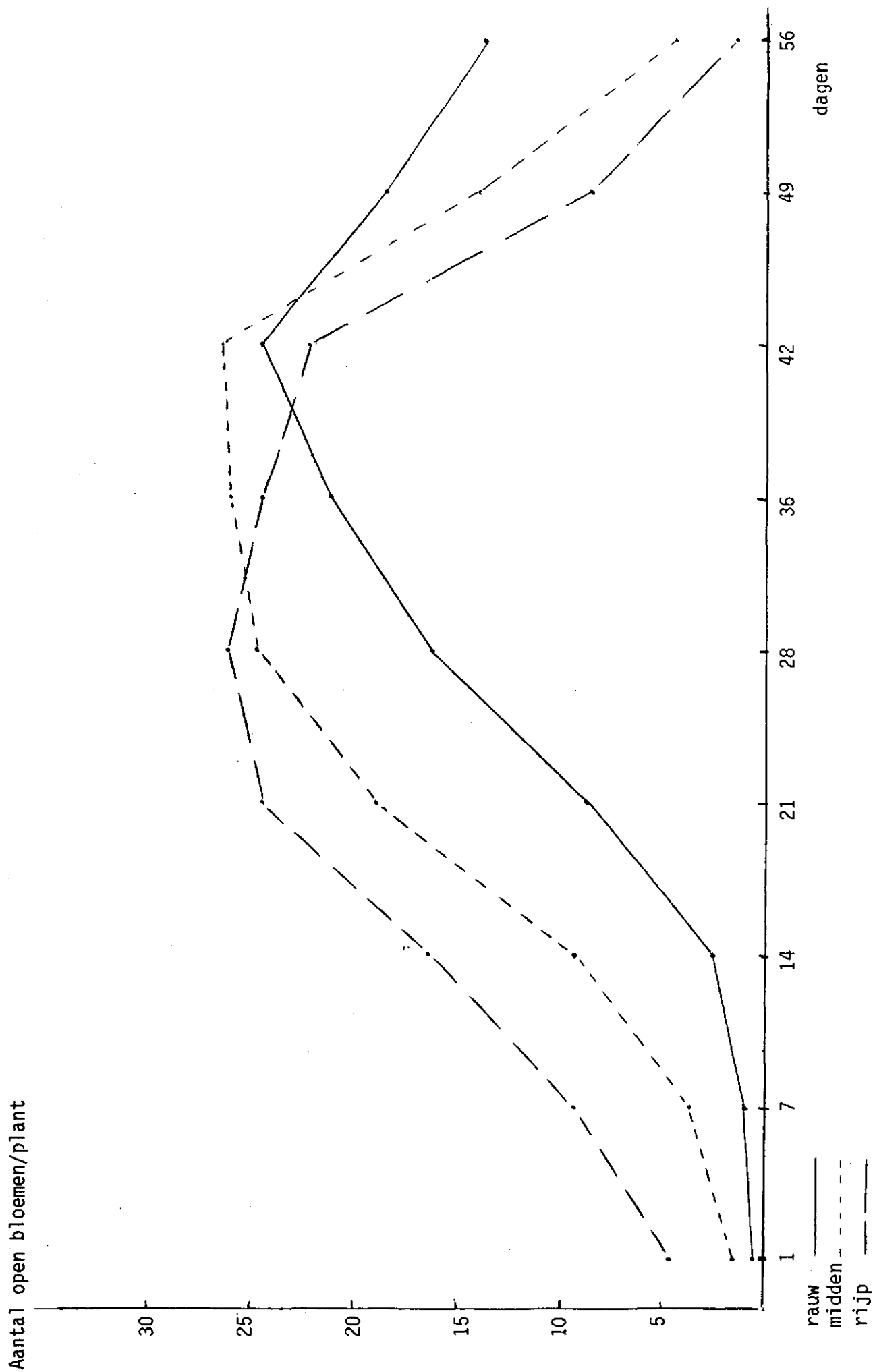
Tabel 5. Gemiddeld aantal bloemen per plant bij de verschillende transportbehandelingen (proef 2).

Dag	Transport		
	0	3	7
1	7,5	5,3	2,6
8	28,7	25,2	20,1
15	56,6	61,0	55,3
21	66,4	74,4	76,8
28	66,2	70,6	65,7
36	31,2	30,2	36,8

Tabel 6. Diameter van bloem en plant en spreiding van het aantal bloemen per samengestelde knop bij de verschillende herkomsten van proef 2

Herkomst	Bloemdiameter (cm)*	Plantdiameter (cm)	Bloemen/knop
1	8	40 - 45	3 - 5
2	7	45 - 50	3 - 5
3	6,5	35 - 40	5 - 8

Figuur 6. Invloed van de aanvoerstadia op het gemiddeld aantal bloemen per plant (proef 3)



6. RESULTATEN PROEF 3

Van 1-5 januari (dag 31-34) hebben veel planten geen water en sommige planten juist extra veel water gekregen door een fout in het bevoeiingsprogramma. Bij veel van de uitgedroogde planten waren alle bloemen verlept, maar de bloemen trokken weer bij nadat de potkluiten weer waren bevochtigd. De planten van herkomst 5 stadium III en drie dagen transport, moesten worden verwijderd. Meerdere behandelingen vertoonden tijdelijk een verhoogde mate van bladval. Bij de planten van herkomst 1 die droog hadden gestaan, trad een aanzienlijke toename van bladverbranding (zoutschade) op.

De indruk bestaat dat bloemen, die verwelkt waren en daarna weer opgetrokken, een kortere bloeiduur hadden dan bloemen die normaal doorgebloeid hebben.

De gegevens vanaf dag 36 zullen vrijwel zeker beïnvloed zijn door de droogteperiode tijdens de uitbloei. Bij de planten van herkomst 3 kwamen na circa vier weken na aanvang van de proef jonge, lichtgroene loten boven de bloemen uit. Van zowel herkomst 4 als 6 zijn negen planten (= 10%) (gedeeltelijk) uitgevallen door aantasting en verwelking van één van de drie stekken door *Cylindrocladium scoparium*. De teler van deze planten leverde ook de door *Cylindrocladium* aangetaste planten van proef 1. Bij de overige herkomsten zijn geen symptomen van deze schimmelaantasting waargenomen.

Aanvoerstadium

Het maximale aantal bloemen dat tegelijk bloeide per plant was bij de verschillende aanvoerstadia gelijk. Het tijdstip van de maximale bloei van de rijp aangevoerde planten was vroeger dan die van de rauw aangevoerde planten (figuur 6).

De verschillen tussen de hoeveelheid verlepte bloemen (cumulatief) bij de aanvoerstadia waren op dag 56 significant. Op de rauw aangevoerde planten zaten op dag 56 nog open bloemen. Het totaal aantal open bloemen (dag 56) en verlept (cumulatief, dag 56) gaf ook een lager aantal bloemen bij de rauwe sortering, maar deze verschillen waren niet significant (tabel 7).

Transportsimulatie

Er is na de transportsimulatie zeer weinig mechanische schade waargenomen (afgebroken takken, bloemen, knoppen). Veel open bloemen waren aangetast door *Botrytis*. Vooral planten van de rijpe sortering van herkomst 5 waren zwaar aangetast. De aantasting was duidelijk het grootst na een transportsimulatie van zeven dagen, maar ook bij de controle (geen transportsimulatie) was er sprake van een lichte aantasting. Bij herkomst 3 is in het geheel geen *Botrytis* waargenomen, hoewel deze planten vrij rijp gesorteerd waren. Na het verwijderen van de aangetast bloemen is er geen *Botrytis* meer waargenomen.

De planten van herkomst 1 hadden na een transportsimulatie (vooral die van zeven dagen) veel bladverbranding (zoutschade). Bij ernstig aangetaste planten trad ook meer bladval op. De transportsimulatie had bij deze proef geen invloed op het totaal aantal bloemen per plant of op het totaal aantal verlepte bloemen (tabel 7).

Tabel 7. Gemiddeld aantal bloemen per plant bij de verschillende transportbehandelingen en de aanvoerstadia (proef 3)

Dag	Transport			Stadium		
	0	3	7 dgn	I	II	III
1	1,9	2,1	3,0	0,5	1,7	4,7
7	4,6	4,4	5,3	1,2	3,8	9,3
14	10,3	9,0	9,3	2,7	9,3	16,6
21	18,1	17,3	17,0	8,8	19,0	24,6
28	22,0	22,2	23,2	16,2	24,8	26,3
36	21,8	24,9	25,1	21,3	26,0	24,5
42	22,0	25,3	26,3	24,2	6,5	22,6
49	12,9	14,6	13,8	18,7	14,0	8,6
56	5,8	7,4	6,7	13,9	4,5	1,6
totaal						
verlept op dag 56 (1) aantal bloemen op dag 56b(2) (1)+(2)	35,9	31,9	36,1	24,6	39,8	42,6
	5,8	7,4	6,7	13,8	4,5	1,6
	41,7	42,3	42,8	38,4	44,3	44,2

HERKOMST

Het aantal bloemen per plant en het aantal verlepte bloemen per plant (cumulatief) verschilden significant per herkomst (tabel 8). Behalve verschillen in de maximale hoeveelheid bloemen per plant is er ook een verschil in bloeiduur waargenomen. Planten van herkomsten 3 en 5 hadden op dag 28 hun maximale hoeveelheid bloemen, de overige herkomsten op dag 42.

Van elke herkomst is aan het begin van proef 3 bij één plant van stadium I en III (geen transportsimulatie) het aantal samengestelde knoppen en het aantal aangelegde knoppen bepaald. De resultaten geven de indruk dat er geen grote verschillen tussen de herkomsten bestaan in het aantal samengestelde en aangelegde knoppen per plant (tabel 9). Er is geen verband tussen het aantal aangelegde knoppen en het aantal open bloemen per plant (verlept + open bloemen op dag 56) (tabel 10).

Aan het einde van proef 3 is van alle behandelingen bij één plant het aantal knoppen bepaald, die kleurtonend waren en verdroogd (tabel 10 + 11). Het aantal knoppen dat is verdroogd voordat ze kleurtonend waren, bleek niet (meer) vastgesteld te kunnen worden. Het aantal verdroogde, kleurtonende knoppen bleek omgekeerd evenredig te zijn met het aantal verlepte (dus normaal opengekomen en uitgebloeide) bloemen. De verschillen tussen de herkomsten zouden (deels) het gevolg kunnen zijn van een verschil in de mate van knopverdroging. Het aantal aangelegde knoppen lijkt hierop niet van invloed te zijn.

Tabel 8. Aantal bloemen per plant en aantal bloemen verlept per plant (cumulatief) bij de verschillende herkomsten (proef 3).

Dag	Herkomst					
	1	2	3	4	5	6
1	1,8	1,3	8,1	1,1	1,4	0,3
7	2,1	2,9	15,3	3,4	3,5	1,4
14	4,5	6,5	22,1	9,9	9,9	4,3
21	11,1	14,5	30,6	19,4	20,7	8,5
28	16,1	20,9	31,4	27,4	28,2	10,8
36	19,9	25,1	27,7	31,	25,8	13,9
42	20,1	27,2	24,9	36,6	23,1	15,3
49	8,2	19,2	8,2	30,8	5,3	10,9
56	1,0	10,1	1,2	19,6	0,8	7,3

totaal verlept 33,6 a 28,6 a 50,7a 32,9 a 48,3 b 19,9 c
op dag 56

Gelijk letters = geen significant verschil (95%)

Tabel 9. Aantal samengestelde knoppen en aangelegde bloemknoppen van één plant van elke behandeling (proef 3)

Herkomst	Stadium I			Stadium III		
	a	b	c	a	b	c
1	89	149	1,7	120	204	1,7
2	46	100	2,2	55	116	2,1
3	32	73	2,3	38	89	2,3
4	63	158	2,5	55	134	2,4
5	50	92	1,8	49	88	1,8
6	81	168	2,1	96	195	2,0

a = aantal samengestelde knoppen

b = aantal aangelegde bloemknoppen

c = aantal aangelegde bloemknoppen per samengestelde knop

Tabel 10. Aantal aangelegde knoppen, aantal bloemen (totaal per plant) en aantal verdroogde (kleurtonende) knoppen per plant bij de verschillende herkomsten (proef 3)

Herkomst	Aangelegde knoppen	Verlept (cumulatief) + bloemen (dag 56)	Verdroogd
1	149	34,6	51
2	100	38,7	41
3	73	51,9	29
4	158	52,5	22
5	92	49,1	23
6	168	27,2	52

Tabel 11. Aantal bloemen (totaal per plant) en aantal verdroogde (kleurtonende) knoppen per plant bij de verschillende aanvoerstadia en transportsimulaties (herkomst 3)

	verlept (cumulatief) + bloemen (dag 56)	verdroogd
Stadium I	38,4	32
II	44,3	41
III	44,2	37
Transport 0	41,7	36
3	42,3	36
7	42,8	39

7. SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN

Tijdens de afzetfase zijn rijp aangevoerde planten gevoeliger voor een aantasting van de bloemen door Botrytis dan rauwer aangevoerde planten. De rijpe planten zijn eerder uitgebloeid dan de rauwe, maar de totale bloeitijd van de rauwe planten is korter dan die van de rijper aangevoerde planten. Het totaal aantal bloemen van de rijp aangevoerde planten was bij twee van de drie proeven groter dan van de rauw aangevoerde planten.

De transportsimulatie had geen invloed op het totaal aantal bloemen per plant. Er is, ook bij zeven dagen transportsimulatie, geen extra knopverdroging waargenomen. De bloemontwikkeling komt eerste twee weken na een transportsimulatie wat trager op gang.

Na een langere transportperiode werd de aantasting door Botrytis en uitdrogingsverschijnselen aan bloem en blad (zoals zoutschade en droogteranden aan knoppen en bloemen) groter.

De grootste verschillen in het aantal bloemen per plant (en soms tussen bloeiduur) werden gevonden tussen de herkomsten. De indruk bestaat dat deze verschillen (mede) veroorzaakt kunnen worden door een verschil in knopverdroging tijdens de uitbloeiperiode ten gevolge van verschillen in teeltcondities.

8. CONCLUSIES

De Azalea's van het 'middenstadium' (vrij veel kleurtonende knoppen, maar zonder open bloemen) hadden geen last van Botrytisaantasting) zoals bij de rijpe planten en bloeiden langer dan de rauw aangevoerde planten. Transport (-simulatie) vertraagt de bloemontwikkeling enigszins en vergroot de kans op Botrytisaantasting en zoutschade.

De grootste verschillen in aantal bloemen, bloeiduur en waarschijnlijk ook knopverdroging, bestonden tussen de herkomsten, dus tussen verschillen in uitgangsmateriaal of teeltcondities.