

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2198

W.H. Molenaar, H. Harkema en
H.A.M. Boerrigter

VERPAKKING EN VOORBEHANDELING VAN
ANJERS EN LELIES VOOR GEMENGD
TRANSPORT

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 10.3

INHOUD

	Blz.
Inleiding	1
Proefopzet	1
Waarnemingen	2
Ethyleen, koolzuurgas, temperatuur en r.v.	3
Berekeningen	3
Gebruikte statistische methode	3
Resultaten	4
Bespreking resultaten	5
Conclusie	6
Samenvatting	6
Bijlagen	

Inleiding

Het gemengd transporteren van fruit, vruchtgroenten en sierteeltprodukten wordt ten zeerste ontraden in verband met de versnelde afleving van sierteeltprodukten als gevolg van ethyleen geproduceerd door fruit en/of vruchtgroente. Om commerciële en economische redenen kan dit advies in de praktijk niet altijd worden opgevolgd. Daarom is gezocht naar methoden, die gemengd transport wel mogelijk maken.

De volgende methoden zijn onderzocht.

1. Verwijdering van ethyleen uit ruimten waar het produkt verblijft, bijvoorbeeld door ventilatie of adsorptie.
2. Verpakken in een gasdichte folie van het gevoelige produkt.
3. Voorbehandelen om de drempelwaarde van het gevoelige produkt te verhogen.

Na de experimentele fase van het onderzoek van de drie methoden zijn deze onder praktijkomstandigheden in een vrachtwagenlading met tomaten, komkommers en snijbloemen verder uitgetest. Als snijbloemen zijn gekozen: standaardanjers, trosanjers en lelies. De voor de drie methoden gekozen behandelingen zijn:

- ad 1. een ethyleenadsorptie-middel; nl. poreus aluminiumoxyde gedrenkt in kaliumpermanganaat (ethysorb), deze 5 grams sachets werden aan de binnenzijde van de doos bevestigd;
- ad 2. een gesloten zak van een heldere, zeer gasdichte folie (een tweezijdige polyvinylideemchloride (PVDC) gecoate polypropeen (OPP) met een dikte van 34 μm , type Propafilm C34 van Strabo Den Dolder);
- ad 3. een voorbehandeling met zilverthiosulfaat, waarbij gedurende 24 uur de anjers en lelies in deze vloeistof gestaan hebben.

Proefopzet

In het transport is uitgegaan van een gecombineerde lading in een met zeil overkapte wagen. Vier pallets tomaten (8 hoog) waren afgevuld met 4 lagen dozen komkommers. Van deze vier pallets waren er twee voorzien van een geperforeerde krimphoes. Van één gehoese en één ongehoese pallet waren alle komkommerdozen voorzien van 2 sachets ethyleenadsorberend middel Ethysorb.

Op de resterende twee niet afgevulde tomaten pallets waren 2 dozen met bloemen geplaatst met de volgende behandelingen:

Ethysorb	overige bescherming
geen (doos 1)	geen voorbehandeld met zilverthiosulfaat bloemen verpakt in een gasdichte folie
wel (doos 2)	geen voorbehandeld met zilverthiosulfaat bloemen verpakt in een gasdichte folie

Als produkt is gebruikt:

- grootbloemige anjer "Scania"
- trosanjer "Mini Star"
- lelie "Connecticut King".

De dozen waren afgevuld met chrysanten.

Ten behoeve van de ethyleenmetingen waren in de dozen slangen aangebracht om luchtmonsters aan te zuigen.

Nadat de wagen geladen was, is de beginconcentratie gemeten. Daarna is er 1½ uur gereden waarbij halverwege en direct na aankomst weer luchtmonsters zijn genomen.

Hierna is de auto gedurende ca. 16 uur in een gesloten garage geplaatst bij 20°C, waarbij gedurende deze periode continu luchtmonsters aangezogen en geanalyseerd zijn. Na deze periode van gesimuleerd scheepstransport is er weer 1½ uur gereden, waarbij halverwege en aan het eind de ethyleenconcentraties gemeten zijn.

Schematisch:

- 15 juni : voorbehandeling
- 16 en 17 juni: transport
- 18 juni : inzet bloemenkamer

Waarnemingen

In de uitbloeiruumte (20°C, 60% R.V. en 1000 Lux 12 uur licht en 12 uur donker) is iedere bloem dagelijks beoordeeld.

Bij de anjers is per keer de conditie genoteerd als matig, goed of slecht.

Goed = bloemen turgescens, geen afwijkingen.

Matig standaardanjer = geringe afwijking in knopontwikkeling.

Matig trosanjer en lelie = minder dan de helft van de bloemen geringe afwijking of krimp.

Bij de lelies is per keer het aantal gesloten, opengaand, open, verwelkte en noodrijpe bloemen genoteerd alsmede de verdroogde knoppen. Ook is bruin blad en het vóórkomen van botrytis genoteerd.

Ethyleen, koolzuurgas, temperatuur en R.V.

De luchtmonsters die tijdens het rijden zijn genomen leverden geen meetbare ethyleenconcentraties op.

Bijlage 3.5 geeft de ophoping weer van ethyleen in de bloemendozen, met en zonder Ethysorb. tijdens het gesimuleerde scheepstransport. Uit deze figuur valt duidelijk af te leiden dat Ethysorb geen aantoonbare invloed heeft op de ethyleenconcentraties in de dozen. Na 9 uur is de concentratie opgelopen van 0 tot 2 ppm. Ondanks deze hoge concentraties is ook hier geen bruinverkleuring van de paarse korrels Ethysorb.

De produkttemperatuur bij inzet was $17,5^{\circ}\text{C}$, deze steeg tijdens het transport tot 20°C . De relatieve luchtvochtigheid in de vrachtauto (macroklimaat) steeg van 65% tot 75%. In de omverpakking was de R.V. $> 80\%$ en in de kunststoffolie $> 90\%$.

De maximale CO_2 -concentratie gemeten in de kunststof verpakkingen bedroeg 10%. Gedurende langere tijd zou dit kunnen leiden tot kwaliteitsverlies.

Berekeningen

Voor de anjers is berekend het aantal dagen bloem in goede conditie en aantal dagen in goede of matige conditie (vaasleven).

Voor de lelies zijn de gegevens per dag omgezet in percentages van het totaal aantal bloemen.

Gebruikte statistische methode

Vanwege de summiere proefopzet kon slechts een grove toets toegepast worden. Hierbij moest bovendien de aanname gemaakt worden dat de 3 bossen van iedere soort in één doos onderling en onafhankelijk waren behandeld.

Praktijkproeven wijken meestal af van een statistisch gezien ideale proefopzet omdat de factoren toeval, tijd, ruimte, niet beheersbare omstandigheden en produkthoeveelheid een veel grotere rol spelen dan bij laboratoriumproeven.

Resultaten

Een beknopt overzicht van de gegevens staat in de volgende tabellen.

De overige gegevens zijn opgenomen in bijlage 1. Grafieken met uitbloeiresultaten van de lilies zijn opgenomen in bijlage 4.

Ethysorbproef Anjergegevens

Ethysorb	behandeling	Scania		Mini Star	
		aantal dagen goed	vaasleven	aantal dagen goed	vaasleven
geen	geen	0,0	0,0	1,4	7,7
	zilverthio	12,1	16,2	15,6	18,1
	gasdicht folie	6,8	7,1	6,6	12,3
wel	geen	0,0	0,0	3,6	8,5
	zilverthio	16,4	18,2	14,8	17,4
	gasdicht folie	6,1	7,0	7,4	11,4

Ethysorbproef Leliegegevens

Ethysorb	behandeling	% open en opengaande bloemen van totaal na dagen									totaal aantal
		0	1	2	4	5	6	7	8	11	
geen	geen	14	36	42	51	59	64	64	61	47	59
	zilverthio	22	35	38	42	52	62	67	60	57	60
	gasdicht folie	20	30	30	47	53	60	60	50	50	30
wel	geen	19	31	37	51	49	54	54	58	56	59
	zilverthio	20	37	38	47	50	55	65	68	60	60
	gasdicht folie	14	25	36	50	50	57	68	61	50	28

Uit de resultaten van de tekentoets, opgenomen in bijlage 3, blijkt het volgende:

- het niet aantoonbare effect van Ethysorb op de uitbloei ($p < 12,5\%$);
- het geringe effect van ethyleen op de uitbloei bij de Ielie cv. Connecticut King.

Door diffusie van ethyleen vanuit de lading, andere dozen, vermindert het uitbloeiresultaat van bloemen in dozen verpakt. Ethysorb bleek niet in staat de concentratie te verminderen (zie bijlage 3.5) evenmin was er sprake van verzadiging van de Ethysorb, bruinverkleuring, door de continu grote aanvoer van "verse" ethyleen.

Het doel van de proef, gemengd transport mogelijk te maken, werd dan ook niet bereikt met deze toepassing.

Bespreking van de resultaten

ANJERS

Behandeling 1 en 4

Pas na verloop van een dag na het transport komen de eerste verschijnselen van ethyleenschade bij anjers duidelijk naar voren. Behandelingen 1 en 4 bijvoorbeeld zagen er bij het uitpakken nog redelijk goed uit, terwijl deze partijen één tot enkele dagen later totaal gekrompen waren.

Behandeling 2 en 5

Opvallend bij de voorbehandelde anjers is dat het gunstige effect van zilverthiosulfaat pas na enige dagen goed naar voren komt. Deze behandelingen 2 en 5 lijken de eerste dagen wat stil te staan in knopontwikkeling.

Behandeling 3 en 6

Bij de beoordelingen gedurende de eerste week waren deze anjers verreweg het fraaist. Daar alle anjers op leidingwater stonden vertoonden deze niet voorbehandelde bloemen een normaal, weliswaar wat kort, vaasleven. De verpakking bleek ondoorlatend te zijn voor ethyleen van buiten. Door deze ondoorlatendheid voor gassen vond er wel een koolzuurgas ophoping plaats in de goed gesloten verpakkingen. Dit koolzuurgas is misschien in staat om de eventueel eigen ethyleenproduktie tegen te houden.

Bij het uitpakken van de bloemen werd geconstateerd dat niet alle verpakkingen goed dicht waren. Of de verpakking pas aan het eind, dus bij het uitpakken van de dozen, beschadigd is of lek gestoten is, of dat enkele verpakkingen tijdens het hele transport lek waren, is niet met zekerheid te zeggen.

Was dit laatste het geval dan zouden:

1. De anjers uit de niet goed dicht gelaste verpakking hetzelfde resultaat opgeleverd hebben als de niet verpakte (dus een zeer kort vaasleven).
2. De negatieve invloed van een hoog percentage CO₂ bij de lelies niet aanwezig geweest zijn.

Deze twee argumenten doen vermoeden dat enkele verpakkingen pas door de handling aan het eind van de proef (bij het uitpakken bijv.) lek gestoten zijn. Is dit het geval dan zijn de uitbloeiresultaten niet beïnvloed door lekken in de verpakking.

LELIES

De negatieve invloed van ethyleen en de positieve invloed van een voorbehandeling kwamen in deze proef niet duidelijk naar voren, afgaande op een vergelijking van het percentage open en opengaande bloemen.

De negatieve invloed van een hoog CO₂-percentage (tot 10%) in de gasdichte folie bleek wel duidelijk.

Deze hoge CO₂-concentratie wordt in belangrijke mate door de opslagtemperatuur bepaald.

Hoe lager de temperatuur des te lager zal het CO₂-percentage zijn.

Conclusies

- Het effect van Ethysorb op de relatief hoge gemeten ethyleenconcentraties blijkt ook in dit experiment, in stilstaande lucht, niet aantoonbaar. Ook de produktkwaliteit wordt niet beïnvloed.
- Een gasdichte folie biedt voldoende bescherming tegen ethyleen van buiten. Problemen kunnen echter optreden door een te hoog CO₂-percentage in de verpakking, vooral bij hogere temperaturen.
- Een voorbehandeling met zilverthiosulfaat geeft voor de houdbaarheid van de anjers, verreweg het beste resultaat. Deze voorbehandeling beschermt niet alleen tegen ethyleenschade, maar geeft bovendien een verlenging van het vaasleven.
- De beoordeelde lelies ("Connecticut King") blijken nauwelijks gevoelig voor een ethyleenconcentratie tot 2 ppm gedurende 16 uur transport bij 20°C. Wel duidelijk was de negatieve invloed van een hoge CO₂-concentratie.

Samenvatting

In een gesimuleerd transport is onderzocht welke ethyleenconcentraties kunnen optreden in een met zeil overkapte wagen gevuld met tomaten, komkommers en bloemen.

Tevens is onderzocht welke invloed het ethyleenadsorberend middel Ethysorb heeft op de ethyleenconcentratie in de lading.

Enkele van de belangrijkste conclusies zijn:

- tijdens transport vindt er door de rijwind geen opbouw plaats van ethyleen. Tijdens stilstand zijn concentraties van maximaal 1-4 ppm gemeten;
- komkommers en lelie "Connecticut King" blijken in deze proef ongevoelig voor de gemeten ethyleenconcentratie. Deze concentratie is voor de beproefde anjercultivars echter funest;
- het ethyleenadsorberend middel Ethysorb heeft geen enkel positief effect uitgeoefend: niet op de ethyleenconcentratie en evenmin op de kwaliteit van het produkt.

N.B. SI-rapport 2190, "Ethyleen tijdens het transport van gemengde ladingen" (Damen, Boerrigter en Molenaar) beschrijft de waarnemingen van de groente in het experiment.

Wageningen, 8 december 1981

WHM/MJ

Leliegegevens

ethysorb toediening	aantal open bloemen op:										
	18/6	19/6	20/6	22/6	23/6	24/6	25/6	26/6	29/6	3/7	tot.
geen	15	31	44	59	72	81	84	76	70	35	149
wel	13	26	40	63	69	77	87	88	75	32	147

ethysorb toediening	aantal opengaande bloemen op:										
	18/6	19/6	20/6	22/6	23/6	24/6	25/6	26/6	29/6	3/7	tot.
geen	12	20	13	10	10	12	12	11	7	9	149
wel	14	21	15	9	4	4	3	4	8	5	147

ethysorb toediening	aantal gesloten bloemen op:										
	18/6	19/6	20/6	22/6	23/6	24/6	25/6	26/6	29/6	3/7	tot.
geen	122	98	92	80	66	52	41	36	8	10	149
wel	120	100	92	75	70	56	42	32	11	8	147

ethysorb toediening	aantal noodrijp op:										
	18/6	19/6	20/6	22/6	23/6	24/6	25/6	26/6	29/6	3/7	tot.
geen	-	-	-	-	8	12	7	13	11	15	149
wel	-	-	-	-	3	5	2	4	5	13	147

ethysorb toediening	aantal verwelkt										
	18/6	19/6	20/6	22/6	23/6	24/6	25/6	26/6	29/6	3/7	tot.
geen	-	-	-	-	1	4	12	26	54	101	149
wel	-	-	-	-	4	11	15	20	55	108	147

OBS	A DAGEN NA INZET	AANTAL OPEN	AANTAL OPENG.	AANTAL GESLOTEN	AANTAL NOODRIJP	AANTAL VERWELKT
GEEN ETHYSORB						
1	1	15	12	122	0	0
2	2	31	20	98	0	0
3	3	44	13	92	0	0
4	5	59	10	80	0	0
5	6	72	10	66	8	1
6	7	81	12	52	12	4
7	8	84	12	41	7	12
8	9	76	11	36	13	26
9	12	70	7	8	11	54
10	16	35	9	10	15	101
MET ETHYSORB						
1	1	13	14	120	0	0
2	2	26	21	100	0	0
3	3	40	15	92	0	0
4	5	63	9	75	0	0
5	6	69	4	70	3	4
6	7	77	4	56	5	11
7	8	87	3	42	2	15
8	9	88	4	32	4	20
9	12	75	8	11	5	55
10	16	32	5	8	13	108

LELIE GEGEVENS PER DAG

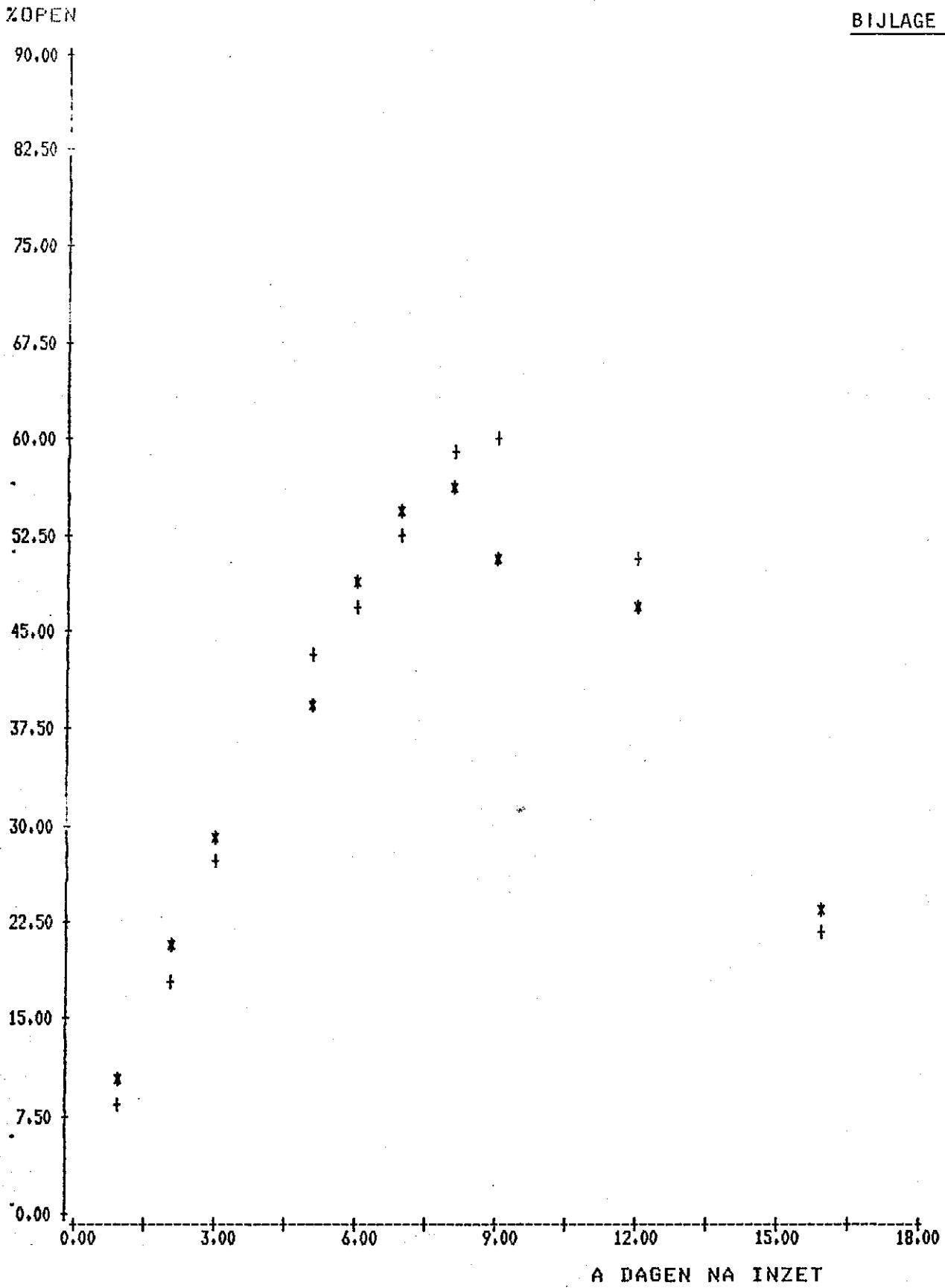
OBS	A DAGEN NA INZET	ZOPEN	ZOPENGAAND	ZGESLOTEN	ZNOODRIJP	ZVERWELKT
GEEN ETHYSORB						
1	1.00	10.07	8.05	81.88	0.00	0.00
2	2.00	20.81	13.42	65.77	0.00	0.00
3	3.00	29.53	8.72	61.75	0.00	0.00
4	5.00	39.60	6.71	53.69	0.00	0.00
5	6.00	48.32	6.71	44.30	5.37	0.67
6	7.00	54.36	8.05	34.90	8.05	2.68
7	8.00	56.38	8.05	27.52	4.70	8.05
8	9.00	51.01	7.38	24.16	8.72	17.45
9	12.00	46.98	4.70	5.37	7.38	36.24
10	16.00	23.49	6.04	6.71	10.07	67.79
MET ETHYSORB						
1	1.00	8.84	9.52	81.63	0.00	0.00
2	2.00	17.69	14.29	68.03	0.00	0.00
3	3.00	27.21	10.20	62.59	0.00	0.00
4	5.00	42.86	6.12	51.02	0.00	0.00
5	6.00	46.94	2.72	47.62	2.04	2.72
6	7.00	52.38	2.72	38.10	3.40	7.48
7	8.00	59.18	2.04	28.57	1.36	10.20
8	9.00	59.86	2.72	21.77	2.72	13.61
9	12.00	51.02	5.44	7.48	3.40	37.42
10	16.00	21.77	3.40	5.44	8.84	73.47

Tekentoets

bloemsoort	partij	geen ethysorb	met ethysorb	beste re- sultaten bij	teken
St. anjer	1	0 dagen goed	0 dagen goed		
	2	12 dagen goed	16 dagen goed	met	+
	3	7 dagen goed	6 dagen goed	geen	-
Trosanjer	1	1 dag goed	4 dagen goed	met	+
	2	16 dagen goed	15 dagen goed	geen	-
	3	7 dagen goed	7 dagen goed	met	+
Lelie	1	49% open bl.*	45% open bl.*	geen	-
	2	48% open bl.*	49% open bl.*	met	+
	3	44% open bl.*	46% open bl.*	met	+

* Dit getal is een gemiddelde van het % open en opengaande bloemen van de eerste 10 beoordelingstijdstippen.

Toetsingsgrootte = 5 NS

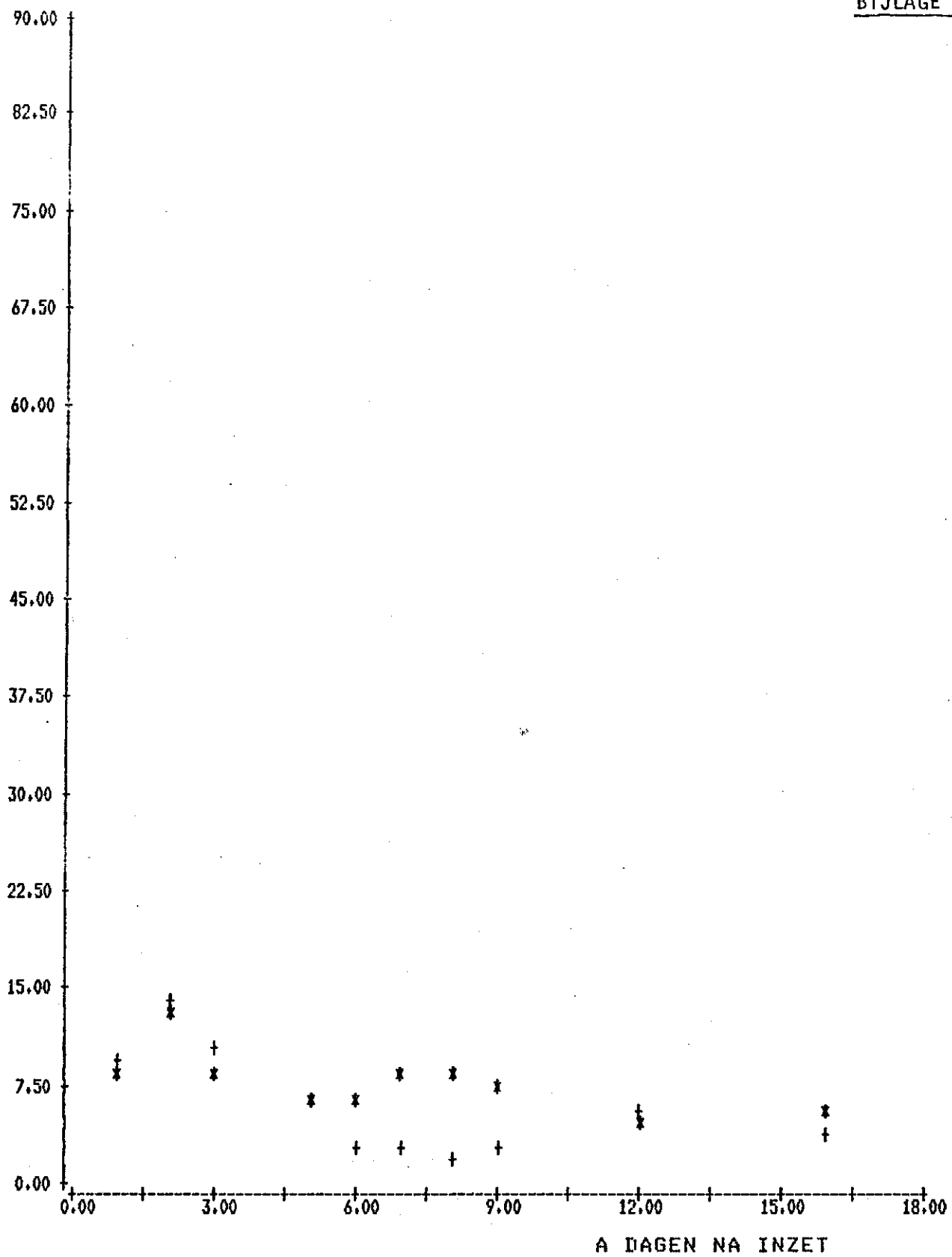


LELIE GEGEVENS PER DAG

*****:GEEN ETHYSORB
 ++++++:MET ETHYSORB

ZOPENGAAND

BIJLAGE 4.2

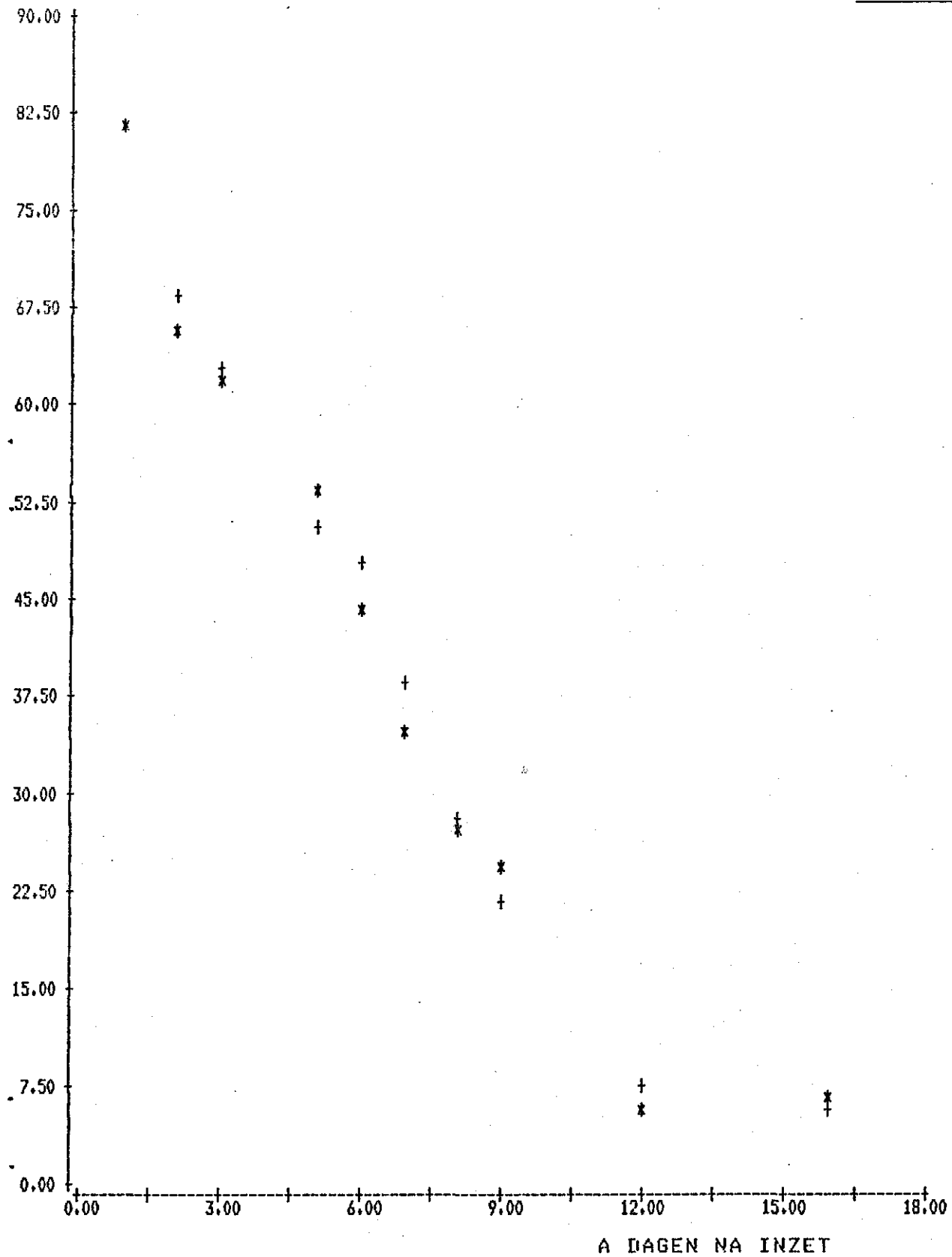


LELIE GEGEVENS PER DAG

*****:GEEN ETHYSORB
+++++:MET ETHYSORB

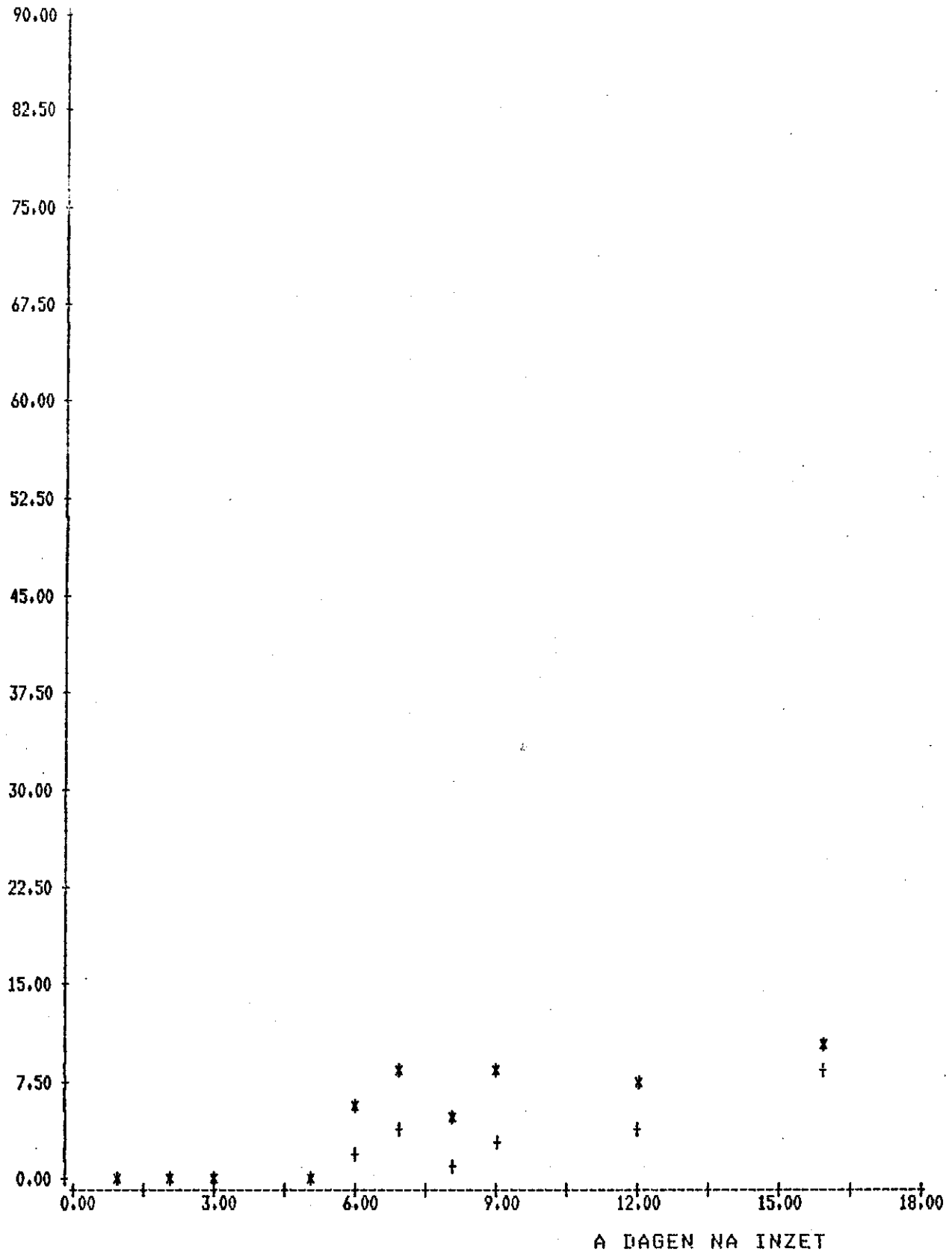
%GESLOTEN

BIJLAGE 4.3



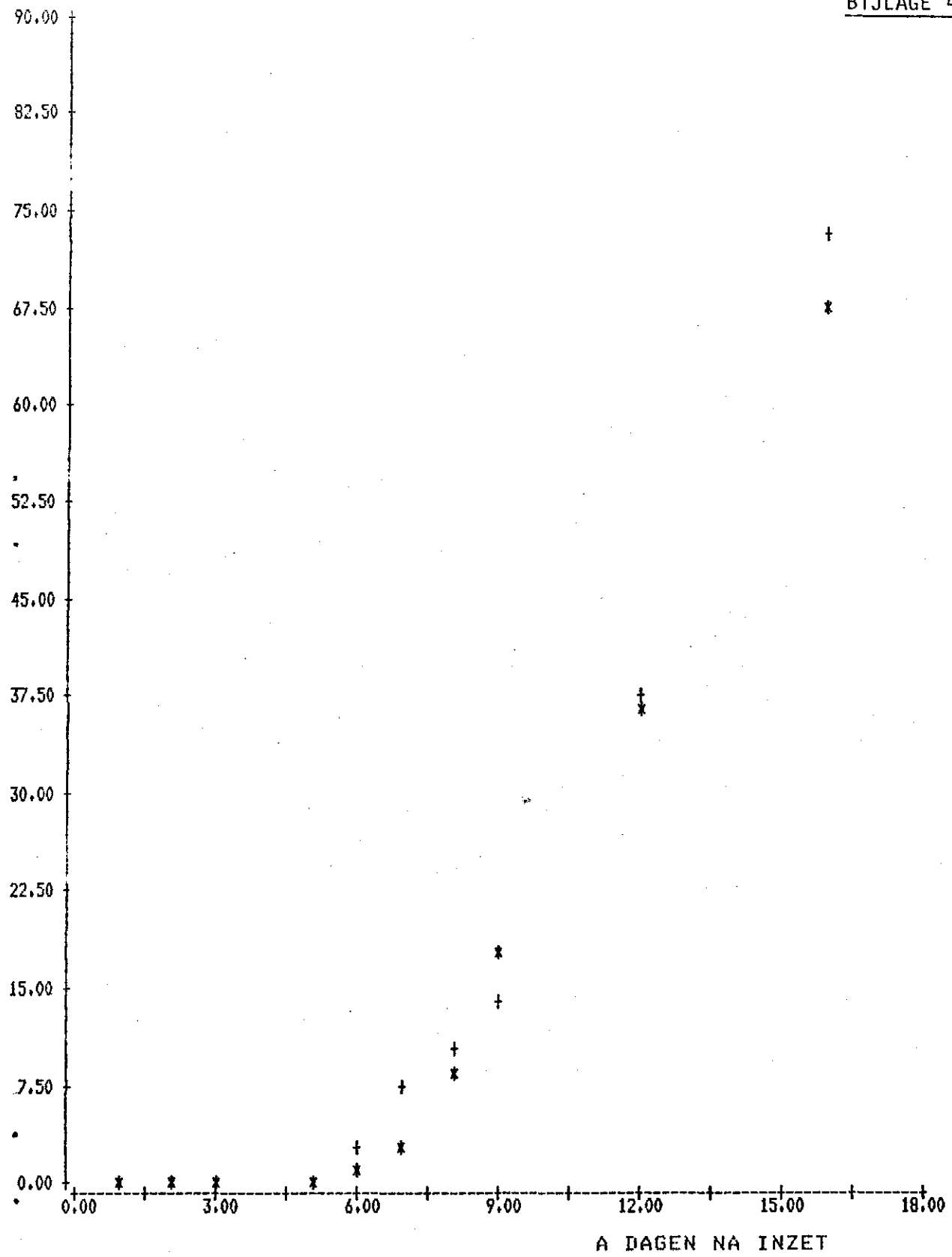
LELIE GEGEVENS PER DAG

*****:GEEN ETHYSORB
+++++:MET ETHYSORB



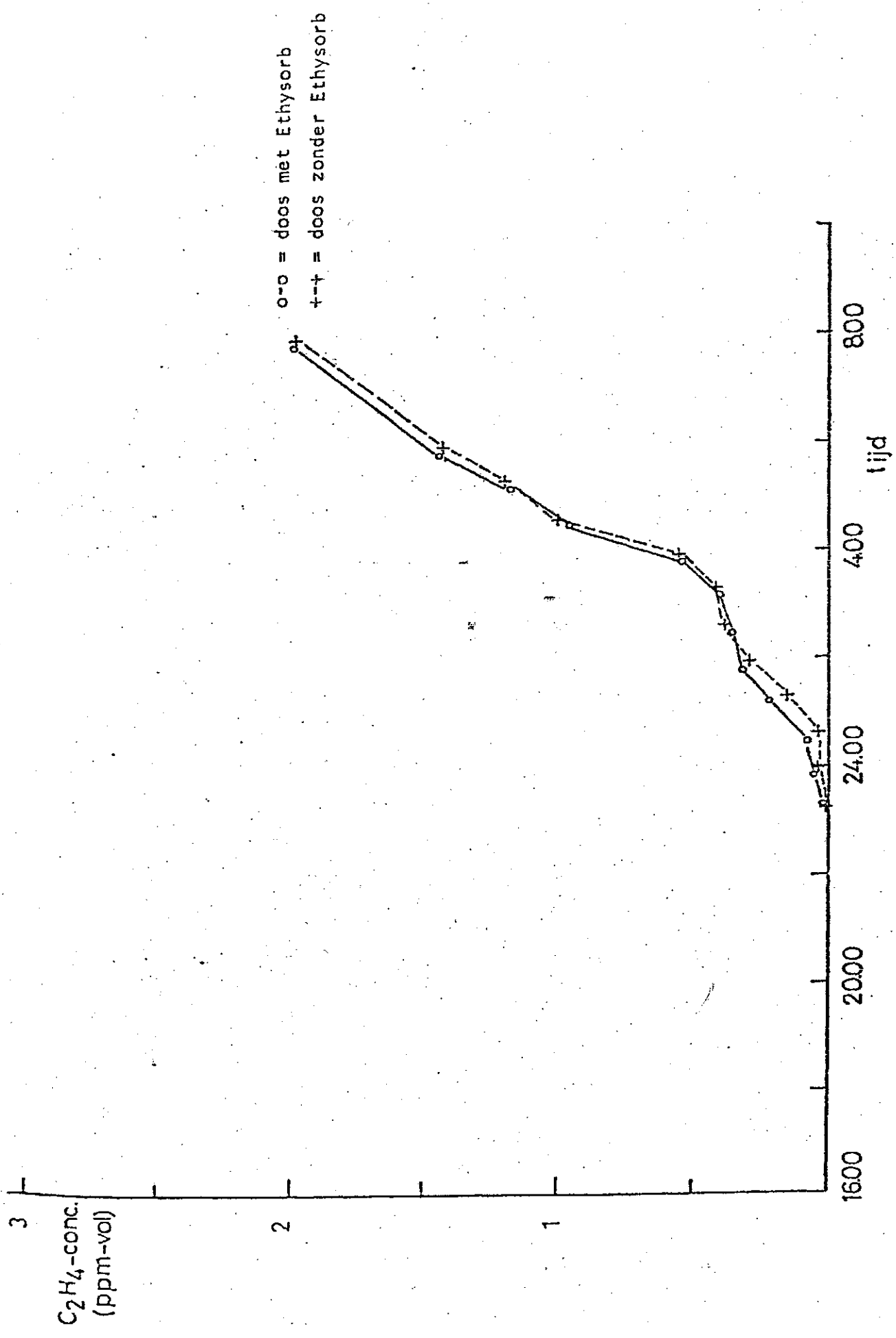
LELIE GEGEVENS PER DAG

*****:GEEN ETHYSORB
+++++:MET ETHYSORB



LELIE GEGEVENS PER DAG

*****:GEEN ETHYSORB
+++++:MET ETHYSORB



∴ Ethyleenconcentraties in bloemendozen (AA) tijdens gemengd transport in een zeilwagen die vanaf 16.00 stilstand.