

A
—
05
N
+2
Stamboeknr.: 3631

056000 + 057000 + 090690 + 090692 : 53

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Invloed van een viertal gevelisolatie-materialen op de produktie van late stooktomaten.

Verslag van een praktijkonderzoek, uitgevoerd van 3 februari tot 20 augustus 1982

door :

G.W.H. Welles,
G. van Holsteijn,
K. Buitelaar

Naaldwijk, 21 maart 1983

Intern verslag no. 20

2232103

INHOUD :

Pagina :

Samenvatting

1. <u>Inleidjng</u>	1
1.1. Algemeen	1
1.2. Doel van het onderzoek	1
2. <u>Proefopzet</u>	1
2.1. Algemene opzet	1
2.2. Waarnemingen	4
2.2.1. Klimaatswaarnemingen	4
2.2.2. Gewaswaarnemingen	5
3. <u>Resultaten</u>	5
3.1. <u>Klimaatswaarnemingen</u>	5
3.1.1. Temperatuur	5
3.1.2. Lichtdoorlatendheid	8
3.2. <u>Gewaswaarnemingen</u>	9
3.2.1. Bloeiwaarnemingen	9
3.2.2. Plantlengte en aantal bladeren	9
3.2.3. Vruchtzetting	13
3.2.4. Produktie (aantal en kg-opbrengst per plant)	13
3.2.5. Gemiddeld vruchtgewicht	
4. <u>Discussie</u>	18
5. <u>Conclusies</u>	20
6. <u>Literatuur</u>	20

Samenvatting

In een praktijkonderzoek naar de effecten van verschillende gevelisolatiematerialen op de vegetatieve ontwikkeling en de produktie van late stooktomaten werden bij de isolatiematerialen folie, polystyreen, polycarbonaat en dubbel glas plantwaarnemingen verricht. De verkregen resultaten werden verklaard op grond van klimaatswaarnemingen bij de verschillende materialen (lichtdoorlatendheid, lucht- en bodemtemperatuur). Uit de gegevens kwam naar voren dat zowel achter de zuid- als achter de noordgevel in de laatste 3 meter tegen de gevel grote produktieverschillen ontstonden naarmate het seizoen vorderde. Het produktieverlies t.o.v. folie was achter polystyreen het grootst.

Achter de zuidgevel leek ook het controle-object (folie) produktie in te leveren t.o.v. velden die het verst van de gevelmaterialen verwijderd lagen. De genoemde produktieverschillen bleken voornamelijk een gevolg te zijn van verschillen in gemiddeld vruchtgewicht, doch aanvankelijke verschillen in vruchtzetting en later optredende verschillen in afrijpingssnelheid hebben eveneens bijgedragen tot de produktieverschillen. Ten gevolge van de optredende verschillen in lucht- en bodemtemperatuur bij de verschillende materialen (o.a. onvoldoende aanpassing van de gevelverwarming) is een volledige verklaring van de opgetreden produktieverschillen uit de verschillen in gemeten lichtdoorlatendheid niet mogelijk. Nader onderzoek zal hieromtrent duidelijkheid moeten brengen.

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Uit onderzoek naar de oorzaken van verschillen in gasverbruik op vroege stooktomatenbedrijven (van Rijssel, 1981), bleek dat het geveloppervlak een belangrijke factor vormt in de verklaring van de verschillen in energieverbruik. Het is dus aantrekkelijk om uit energie-oogpunt gevels te isoleren.

Van de Kieboom (1981) vond dat de keuze van het isolatiemateriaal voor wat betreft effecten op de lichtdoorlatendheid in de kas niet zo belangrijk is. De vraag doet zich echter voor of deze conclusie, gebaseerd op theoretische berekeningen, overeenstemt met de situatie in de praktijk. Met name is de vraag relevant of er sprake is van lichtverlies tengevolge van gevelisolatie en zo ja, hoeveel en welke gevolgen heeft dit voor de produktie. Aangezien er verschillende isolatiematerialen in de handel zijn en er op de bedrijven meerdere materialen toegepast worden, leek het zinvol om de meest gangbare materialen op hun effect op de lichtdoorlatendheid en de produktie van stooktomaten te vergelijken. Hierbij is zowel isolatie van de noord- als van de zuidgevel van belang.

Immers achter de zuidgevel mogen, gezien de stand van de zon met name in de winter, de grootste effecten op de produktie verwacht worden en achter de noordgevel in mindere mate (reflektie van met name direkt licht). Voor wat betreft de energiebesparing is isolatie van de noordgevel echter het meest interessant.

1.2. Doel van het onderzoek

Vergelijking van een viertal gevelisolatiematerialen aan de noord- en zuidgevel op hun effect op de vegetatieve en generatieve ontwikkeling van stooktomaten, alsmede op de lichtdoorlatendheid.

2. Proefopzet

2.1. Algemene opzet

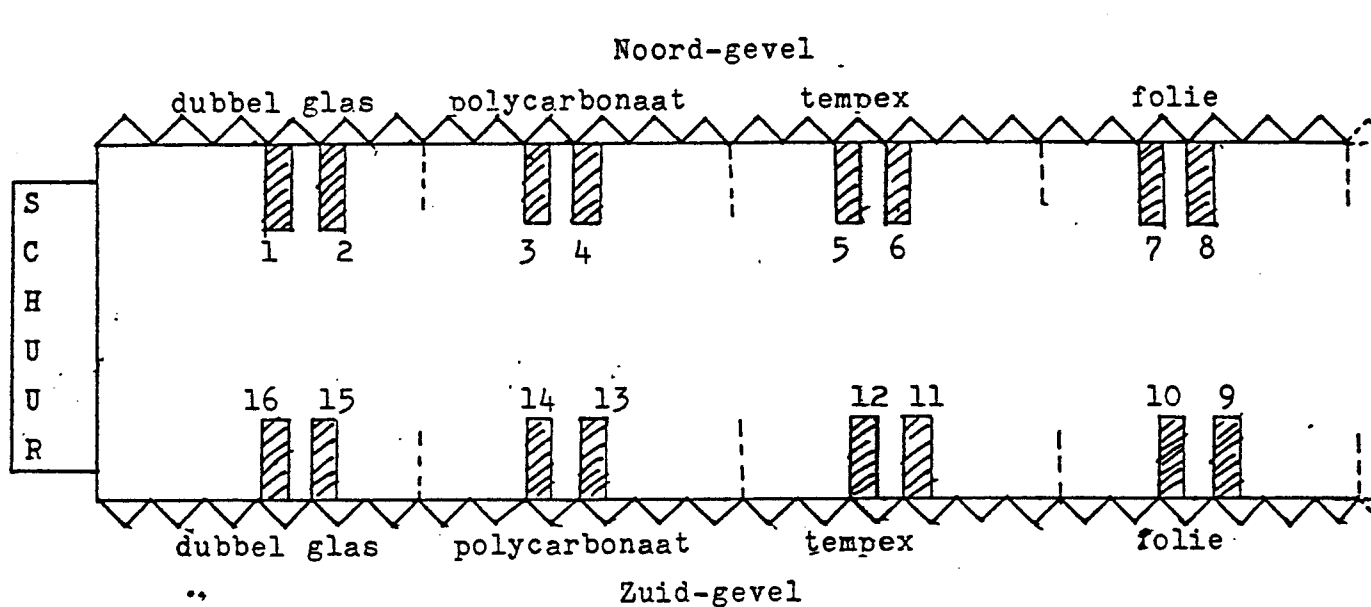
Het onderzoek werd uitgevoerd op een praktijkbedrijf te 's-Gravenzande (Fa. M. Verkade). Dit bedrijf werd een geschikt object bevonden, aangezien hier sprake was van ongeveer een noord-zuid oriëntering (zie figuur 1), een redelijk vrije ligging van het bedrijf en er stooktomaten werden geteeld. Vanwege het feit, dat pas in januari kon worden besloten tot het opzetten van een praktijkproef, was het niet mogelijk om gezien de technische voorbereidingen (aanbrengen van de verschillende materialen), vóór 1 februari met de waarnemingen te starten. Het hierboven vermelde bedrijf startte de tomatenteelt op 3 februari (ras Sonatine). Zowel aan de noord- als aan de zuidgevel werden de volgende materialen over elk een breedte van 6 kappen aangebracht:

1. polyetheenfolie tot 2.40 m hoogte (goothoogte)
2. dubbelglas tot nokhoogte
3. polycarbonaat tot nokhoogte
4. polystyreen (2 cm) met aluminiumfolie tot nokhoogte

De materialen 1 en 4 werden aan de binnenkant aangebracht, de andere aan de buitenzijde.

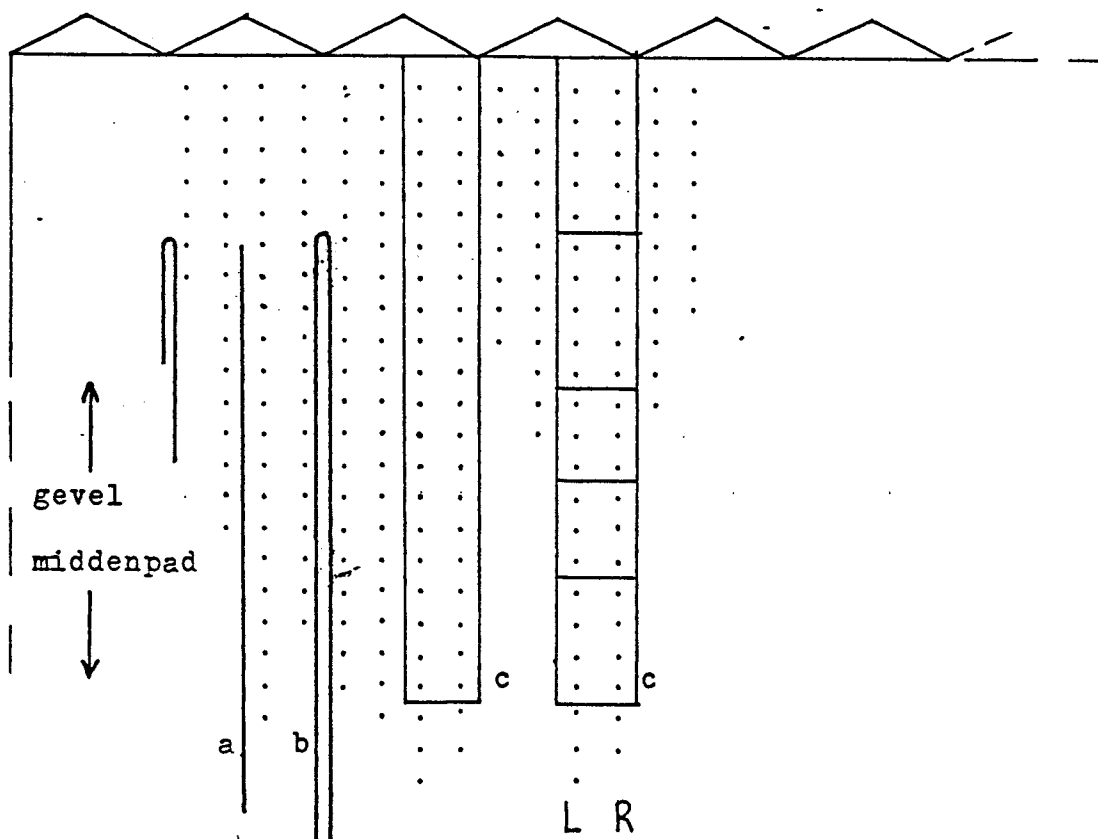
In figuur 1 is een situatieschets van het bedrijf met daarin de gevel-
objecten en proefvelden weergegeven.

Figuur 1: Situatieschets van het bedrijf met daarin de ligging van
de proefobjecten.



Ieder object bestond uit 2 waarnemingsvelden, die elk opgebouwd waren
uit 2 rijen van elk 20 planten. In totaal werden er dus aan 80 planten
per object waarnemingen verricht.
De vegetatieve en generatieve ontwikkeling van de planten werd aan elke
plant afzonderlijk waargenomen en genoteerd; vlak voor het begin van de
oogst werden de velden opgedeeld, omdat het praktisch niet haalbaar
bleek om alle planten individueel te oogsten.
Bovendien kon door deze indeling ook de invloed van de transport- en
verdeelleidingen (zie figuur 3) op de produktie worden nagegaan.
Voor de produktiewaarnemingen was de ligging van de veldjes als weerge-
geven in figuur 2.

Figuur 2 Ligging van de verwarmingsbuizen onderin het gewas en de proefveldjes tegen de gevelzijde.

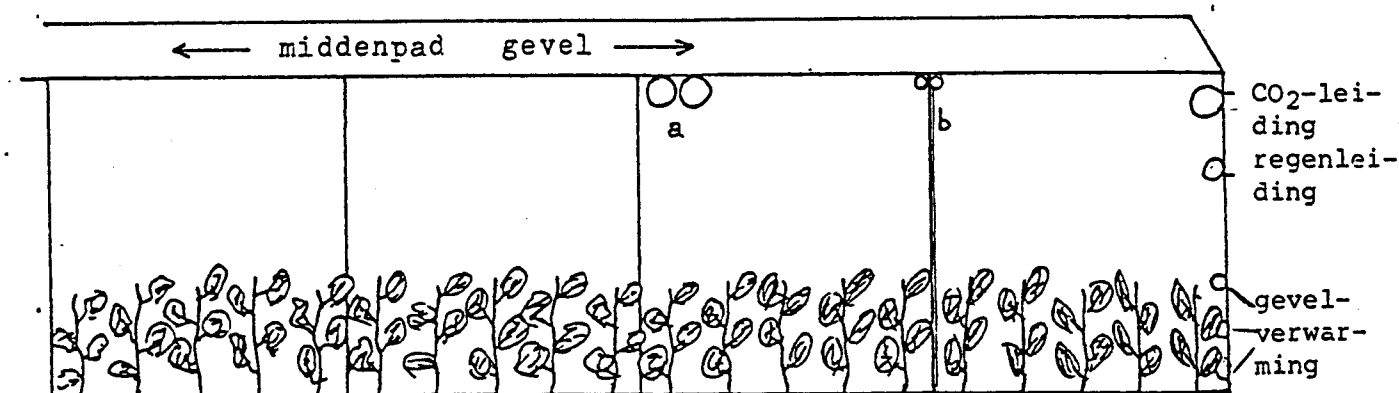


Figuur 2. Ligging van de proefveldjes van de produktiewaarnemingen, alsmede de ligging van de buisverwarming.

- a. De 51-mm pijp, die onder de nok van de kas ligt. Op het eind van deze pijp zit een slang, die het water naar boven leidt naar een verdeelleiding.
- b. De 2 51-mm pijpen, die onder de goot zitten.
- c. De proefveldjes van elk 20 planten lang en 2 rijen breed (L en R), opgedeeld in 5 subveldjes.

De laatste 5 planten van elke rij bij de gevel werden dus individueel geoogst, de andere planten werden over 4 veldjes verdeeld. Deze waren ongelijk van grootte, omdat de plantafstand nogal variëerde. Aangezien de gegevens werden terugherleid tot produktie per plant, kon toch een verloop van produktie naar de gevel toe worden weergegeven. In figuur 3 is ook de positie van de transport- en verdeelleidingen weergegeven. Aan de gevel lagen, behalve 3 buizen (gevelverwarming), nog een CO₂-leiding en een verdeelleiding voor regenleidingen.

Figuur 3. Verdeling van de veldjes en de ligging van de grote verdeelleiding en transportleiding daarboven.



2.2. Waarnemingen

2.2.1. Klimaatswaarnemingen

1. Temperatuur

De temperatuurwaarnemingen werden verricht van 4 tot 30 maart 1982 met behulp van een 24-puntsrecorder (Brown). Achter de zuidgevel werden bij elke type isolatiemateriaal de volgende temperatuurmetingen met thermokoppels uitgevoerd:

- luchttemperatuur op 50 cm hoogte op resp. 1,3 en 6 meter afstand vanaf de gevel;
- bodemtemperatuur op 10 cm diepte op 2 en 5 meter afstand vanaf de gevel.

De bodemtemperaturen werden daarnaast m.b.v. een electronische thermometer op 5 verschillende afstanden (5,4,3,2 en 1 meter uit elke gevel) tot de noord- en zuidgevel periodiek gemeten.

2. Lichtopbrengst

De lichtopbrengst is gedurende de proefperiode 3 keer gemeten met behulp van een door de T.F.D.L. ontwikkelde lichtmeter (met recorder) door E. van Rijssel (LEI) en G. van Holsteijn (Proefstation Naaldwijk). Hierbij is op 11 februari 9.00 uur (heldere hemel), op 22 maart (bewolkte hemel) en op 25 augustus om 7.00 uur (lege kas, heldere hemel) de lichtopbrengst, zowel in de breedte- als in de lengterichting van de kappen achter vooral de zuidgevel, gemeten.

2.2.2. Gewaswaarnemingen

De gewaswaarnemingen werden verricht door stagiaire D. Boonman, onderzoekassistenten C. Elzo-Kraemer en R. Engellaan. De volgende gewaswaarnemingen werden verricht:

1. Bloeiwaarnemingen om de 2 dagen, teneinde het bloeiverloop van de 20 planten vanaf de gevel te kunnen vaststellen. Hiervan werd van elke plant de bloeidatum van de eerste bloem aan tros 2 t/m 10 genoteerd.
2. Van de 4 rijen planten bij elk gevelmateriaal werd individueel de plantlengte elke 2 weken gemeten. Tevens werd één keer de stengel-lengte en het aantal bladeren tussen de 2e en de 6e tros vastgesteld.
3. De vruchtzetting werd bepaald van tros 1 t/m 5 door na de zetting het aantal vruchten per tros te tellen.
4. De produktie werd vastgesteld door drie keer per week het aantal geogste vruchten per plant of veldje (zie 2.1.) te tellen en de vruchten te wegen. De oogstwaarnemingen strekten zich uit over een periode van begin april tot 20 augustus.

3. Resultaten

Een belangrijk deel van de vegetatieve, generatieve alsmede de klimaatswaarnemingen, zijn reeds beschreven door D. Boonman (1982). Er wordt hier derhalve volstaan met een beknopte samenvatting van de door hem weergegeven resultaten. De produktiewaarnemingen zullen hier uitvoeriger behandeld worden, aangezien deze slechts gedeeltelijk zijn weergegeven in genoemd stage-verslag.

3.1. Klimaatswaarnemingen

3.1.1. Temperatuur

In de periode van 4 tot 30 maart zijn zowel 's nachts als overdag lucht- en bodemtemperaturen gemeten. Deze zijn weergegeven in de tabellen 1 en 2.

Tabel 1. Gemiddelde lucht- en bodemtemperatuur (gemeten op resp. 50 cm hoogte en 10 cm diepte) in de periode van 4 tot 30 maart gedurende de nachtperiode (20.00-6.00 uur). Bodemtemperatuur, gemeten op 2 en 5 meter afstand, luchttemperatuur op 1,3 en 6 meter afstand van de zuidgevel.

Object	Bodemtemperatuur		Luchttemperatuur		
	2 m	5 m	1 m	3 m	6 m
Glas + folie	16,4	18,2	17,5	17,9	17,6
Dubbel glas	16,4	17,6	16,5	17,1	17,0
Polycarbonaat	16,7	17,8	16,8	17,0	17,1
Polystyreen	16,0	17,6	16,8	17,2	17,4

Tabel 2. Gemiddelde lucht- en bodemtemperatuur (gemeten op resp. 50 cm hoogte en 10 cm diepte) in de periode van 4 tot 30 maart gedurende de dagperiode (10.00 - 16.00 uur) (6 zonnige dagen). Bodemtemperatuur, gemeten op 2 en 5 meter afstand, luchttemperatuur op 1,3 en 6 meter afstand van de zuidgevel.

Object	Bodemtemperatuur		Luchttemperatuur		
	2 m	5 m	1 m	3 m	6 m
Glas + folie	16,4	18,2	22,3	22,5	22,6
Dubbel glas	16,4	17,5	23,6	23,8	23,9
Polycarbonaat	16,7	17,8	22,0	22,4	22,5
Polystyreen	15,8	17,6	21,1	21,7	22,1

Uit de tabellen 1 en 2 blijkt dat zowel de bodem- als de luchttemperatuur vlak bij de gevel lager is dan verder van de gevel verwijderd. Vooral de nacht- en bodemtemperatuur achter polystyreen is vlak bij de gevel duidelijk lager. Afgezien van het object glas + folie vormt het verloop in nachttemperatuur duidelijk overeenkomst met het verloop in bodemtemperatuur. Bij het object glas + folie draait de gevelverwarming volledig mee, waardoor de luchttemperatuurverschillen maar klein zijn.

Het verloop in gemiddelde nachttemperatuur op verschillende afstand tot de gevel is iets kleiner dan de gemiddelde dagtemperatuur. Alleen het object polystyreen leidt tot wat lagere luchttemperaturen vlak achter de gevel (verminderde instraling).

In tabel 3 is het bodemtemperatuurverloop over enkele specifieke dagen wat duidelijker geïllustreerd.

Tabel 3. Gemiddelde bodemtemperaturen, gemeten op 10 cm diepte, over een donkere dag (22 maart) (D) en 2 zonnige dagen (26 maart en 2 april) (Z) op 5 afstanden tot elk gevelmateriaal achter zowel de noord- als zuidgevel.

Afstand vanaf de noordgevel (m)	Glas+folie		Dubbel glas		Polycarb.		Polystyreen	
	D	Z	D	Z	D	Z	D	Z
1	17,7	17,7	16,5	17,0	17,2	17,3	17,1	17,1
2	18,6	18,7	17,7	18,1	18,4	18,2	18,2	18,6
3	19,2	18,6	18,5	18,6	19,0	18,6	18,8	19,0
4	19,3	19,1	18,8	18,9	19,0	18,6	19,1	19,0
5	19,4	-	18,7	-	18,9	-	19,2	-

Afstand vanaf de zuidgevel (m)	Glas+folie		Dubbel glas		Polycarb.		Polystyreen	
	D	Z	D	Z	D	Z	D	Z
1	17,6	18,4	17,2	17,2	17,3	17,5	16,7	15,8
2	18,3	18,4	18,2	18,1	18,3	18,1	17,8	17,1
3	18,8	18,4	19,1	18,3	18,9	18,3	18,6	18,1
4	19,0	18,8	19,2	18,3	19,0	18,5	18,8	18,4
5	19,2	-	19,2	-	19,0	-	18,8	-

Uit tabel 3 blijkt, dat de invloed van de gevel op de bodemtemperatuur over een afstand van ongeveer 3 meter merkbaar is. Achter de zuidgevel zijn de verschillen in bodemtemperatuur op verschillende afstand tot de gevel ongeveer even groot als achter de noordgevel. Achter de noordgevel valt vooral het object dubbel glas op, zowel op donkere als op zonnige dagen. Relatief weinig lichtonderscheppende materialen (folie, dubbel glas) geven vooral op donkere dagen achter de noordgevel aanleiding tot bodemtemperatuurverschillen.

3.1.2. Lichtdoorlatendheid

De lichtdoorlatendheid is op 3 tijdstippen gemeten, nl. op 11 februari, 22 maart en op 25 augustus.

Het verloop in lichtdoorlatendheid (t.o.v. buiten) op 22 maart (bewolkte hemel) is weergegeven voor folie en tempex in figuur 4.

Uit figuur 4 blijkt, dat vooral in de laatste 3 meter tegen de gevel de lichtdoorlatendheid sterk afneemt. Bij het object folie is deze lichtdoorlatendheid aanzienlijk groter dan bij het object polystyreen (tempex). De invloed van de transport- en verdeelleidingen is bij beide materialen duidelijk te herkennen.

Wanneer de gemiddelde lichtopbrengst over de laatste 3 meter tegen de gevel voor de verschillende materialen wordt genomen (tabel 4), valt het op dat dubbel glas qua lichtdoorlatendheid zowel achter de noord- als zuidgevel ongeveer gelijkwaardig is aan folie.

Tabel 4. Gemiddeld relatieve lichtverlies (%) bij vier gevelisolatiematerialen achter de noord- en zuidgevel, gemeten t.o.v. glas + folie op 1,50 m hoogte.

<u>Object</u>	<u>Noordgevel</u>	<u>Zuidgevel</u>
Glas+folie	0	0
Dubbel glas	0	0
Polycarbonaat	0	8
Polystyreen	15	20

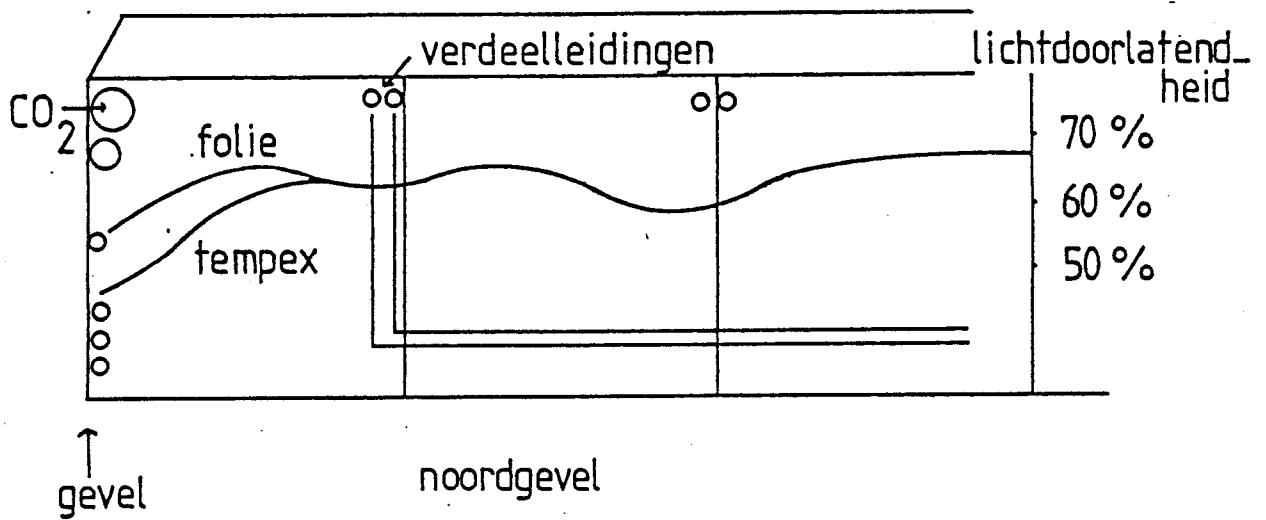
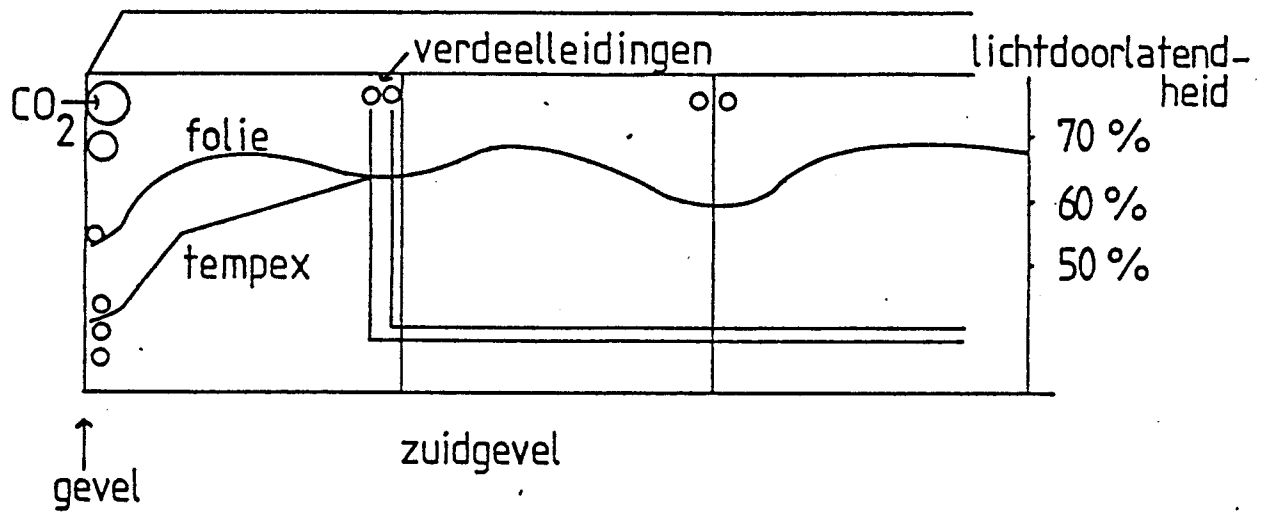
Achter de zuidgevel zijn de verliezen in lichtdoorlatendheid dus in het algemeen groter dan achter de noordgevel.

Op 25 augustus zijn achter de zuidgevel opnieuw metingen uitgevoerd op een moment dat de kas leeg was.

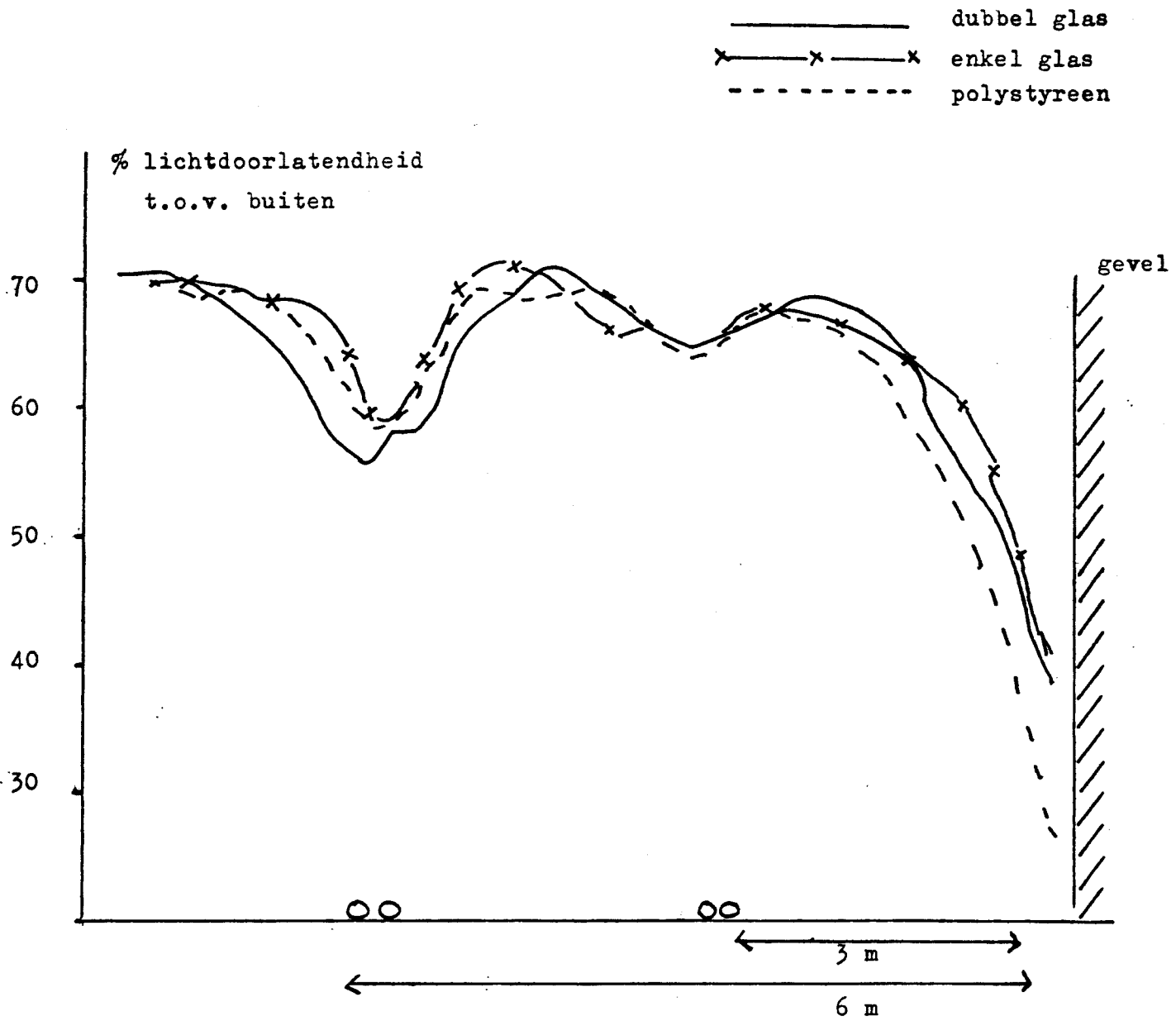
Het verloop in lichtdoorlatendheid t.o.v. buiten is weergegeven in figuur 5. Hierbij is voor 3 gevelmaterialen (dubbel glas, enkel glas zonder folie en polystyreen) de lichtdoorlatendheid op 2 meter hoogte gemeten. Het object polycarbonaat is ook gemeten, doch niet weergegeven in figuur 5, aangezien het verloop vrijwel identiek was aan het object dubbel glas.

Het verloop in figuur 5 toont aan, dat de transportleidingen ca 10-15% licht wegnemen en de verdeelleidingen ca 5%.

In de laatste 3 meter tegen de gevel neemt de lichtdoorlatendheid bij alle materialen sterk af, waarbij polystyreen tot $\pm 30\%$ t.o.v. enkel glas wegzakt. Dubbel glas lijkt ca 5% lager in lichtdoorlatendheid dan enkel glas. In feite is de gevolgde meetmethode te onnauwkeurig om precies de verschillen in lichtdoorlatendheid vast te stellen. De oorzaak voor deze onnauwkeurigheid ligt o.a. in het feit, dat niet precies op dezelfde hoogte gemeten kon worden (rail-systeem noodzakelijk) en de lichtmeter niet precies met dezelfde constante snelheid voortbewogen kon worden.



Figuur 4. Lichtdoorlatendheid van tempex en folie achter de noord- en zuidgevel gemeten op 22 maart.



Figuur 5 Verloop in lichtdoorlatendheid bij 3 gevelmaterialen, gemeten op 25 augustus 1982.

Het object enkel glas geeft t.o.v. buiten ook vlak bij de gevel lichtvermindering, hetgeen waarschijnlijk vooral door de gevelverwarming en de obstakels bovenin de kas tegen de gevel (CO₂-leiding, regenwaterleiding) wordt veroorzaakt.

3.2. Gewaswaarnemingen

3.2.1. Bloeiwaarnemingen

In tabel 5 zijn de gemiddelde bloeidata van tros 2 t/m 10 achter de 4 gevelisolatiematerialen aan zowel de noord- als de zuidgevel weergegeven. Tros 1 bloeide al volop op het moment dat met waarnemen werd gestart.

Tabel 5. Gemiddelde bloeidata van tros 2 t/m 10 achter de isolatiematerialen aan de zuid-(Z) en noordgevel (N). Bloeidatum is het dagnummer (1 februari=dag 1), waarop de eerste bloem van de betreffende tros bloeide. Elk van de weergegeven cijfers heeft betrekking op 80 planten.

Trosnummer	Folie		Dubbel glas		Polycarbonaat		Polystyreen	
	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z
2	18	19	17	17	18	18	16	16
3	25	26	24	25	25	26	24	24
4	32	33	32	32	32	33	30	32
5	39	40	39	40	40	41	38	40
6	46	47	47	47	47	48	45	48
7	52	53	53	53	53	55	51	55
8	58	59	60	60	59	61	58	62
9	66	67	67	67	66	68	65	69
10	73	75	75	75	74	76	72	76

Uit tabel 5 blijkt, dat de planten achter de noordgevel over het algemeen wat eerder bloeiden dan achter de zuidgevel, met name achter de objecten polycarbonaat, polystyreen en folie. De weinig lichtdoorlatende materialen polycarbonaat en polystyreen geven aan de zuidgevel een wat latere bloei. Behalve temperatuurverschillen (zie 2.1.) heeft dit waarschijnlijk ook de verminderde instraling tot bloeiverlating geleid. De gevonden bloeisnelheidsverschillen zijn echter vrij klein en wetenschappelijk niet betrouwbaar; ook het bloeiverloop op verschillende afstand tot de gevelmaterialen geeft geen duidelijke verschillen te zien: slechts achter tempex (zuidgevel) en dubbel glas (noordgevel) lijken de planten vlak achter de gevel wat in bloeisnelheid achter te lopen.

3.2.2. Plantlengte en aantal bladeren

Op 4 tijdstippen is de plantlengte van elke plant gemeten, waardoor een indruk van de groeisnelheid is verkregen. Ook is de stengellengte en het aantal bladeren tussen de 2e en de 6e tros vastgesteld. In de tabellen 6 en 7 zijn de gemiddelden per object weergegeven.

Tabel 6. Gemiddelde plantlengte (cm) op 4 peildata achter de 4 gevelisolatiematerialen aan zowel de noord- als zuidgevel. Elk van de weergegeven cijfers heeft betrekking op 80 planten.

Object	12-2		8-3		22-3		5-4	
	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z
Folie	63	63	126	127	172	172	216	213
Polycarbonaat	63	63	124	119	168	163	211	205
Dubbel glas	61	62	115	120	156	164	198	204
Polystyreen	62	60	126	115	171	156	213	195

Uit tabel 6 blijkt, dat op 12 februari achter het object polystyreen de planten wat achter blijven in groei, met name achter de zuidgevel. Achter dubbel glas aan de noordgevel blijven de planten gedurende de gemeten periode eveneens achter, hetgeen waarschijnlijk vooral een gevolg is van de lagere nacht- en bodemtemperatuur. Achter folie vindt duidelijk de snelste groei plaats, dit is behalve het uniforme temperatuurverloop ook toe te schrijven aan de hogere instraling, met name achter de zuidgevel.

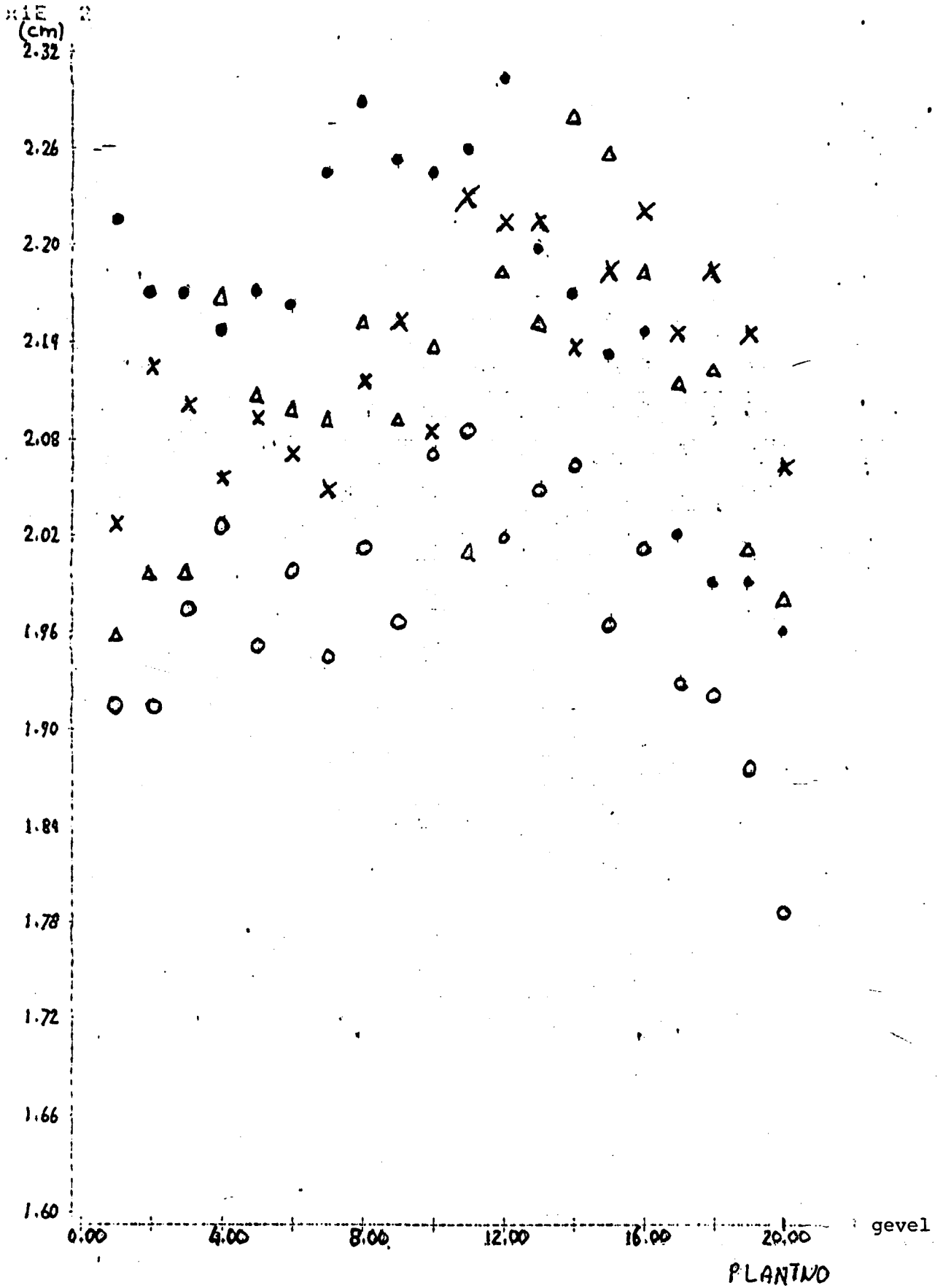
Wanneer het verloop van de plantlengte van de 20 planten per rij wordt beschouwd (grafieken 1 en 2), valt het op dat op 5 april de planten vlak achter dubbel glas aan de noordgevel wat korter zijn dan verder van de gevel verwijderd. Ook achter folie zijn de planten wat korter. Vlak achter de zuidgevel is de lengtegroei bij de objecten polystyreen, polycarbonaat en dubbel glas wat geremd t.o.v. de planten, verder van de gevel verwijderd. Uit de grafieken 1 en 2 blijkt ook dat de invloed van de gevel over ongeveer 5 planten, d.w.z. 3 meter merkbaar is. Dit komt overeen met de gemeten klimaatsverschillen. De invloed van de transportleidingen op de lengtegroei is eveneens merkbaar. De plantnummers 8 t/m 12 zijn over het algemeen wat langer dan de naburige planten. Dit is mogelijk een direct gevolg van de stralings- en temperatuurverschillen onder deze leidingen.

Tabel 7. Gemiddelde stengellengte en aantal bladeren tussen de 2e en de 6e tros op 2 april bij de gevelisolatiematerialen achter de noord (N)- en zuidgevel (Z). Elk van de weergegeven cijfers is een gemiddelde van 80 planten.

Object	Stengellengte (cm)		Aantal bladeren	
	N	Z	N	Z
Folie	95	95	12	12
Dubbel glas	87	94	12	12
Polycarbonaat	96	94	12	12
Polystyreen	95	91	12	12

Uit tabel 7 kan worden geconcludeerd, dat evenals bij het kenmerk plantlengte vooral tempex aan de zuidgevel, alsmede dubbel glas aan de noordgevel aanleiding geeft tot kortere planten. Tussen de verschillende materialen bestaan geen verschillen t.o.v. het aantal bladeren tussen de 2e en de 6e tros.

Grafiek 1 Plantlengte, gemeten op 5-4 achter de noordgevel.



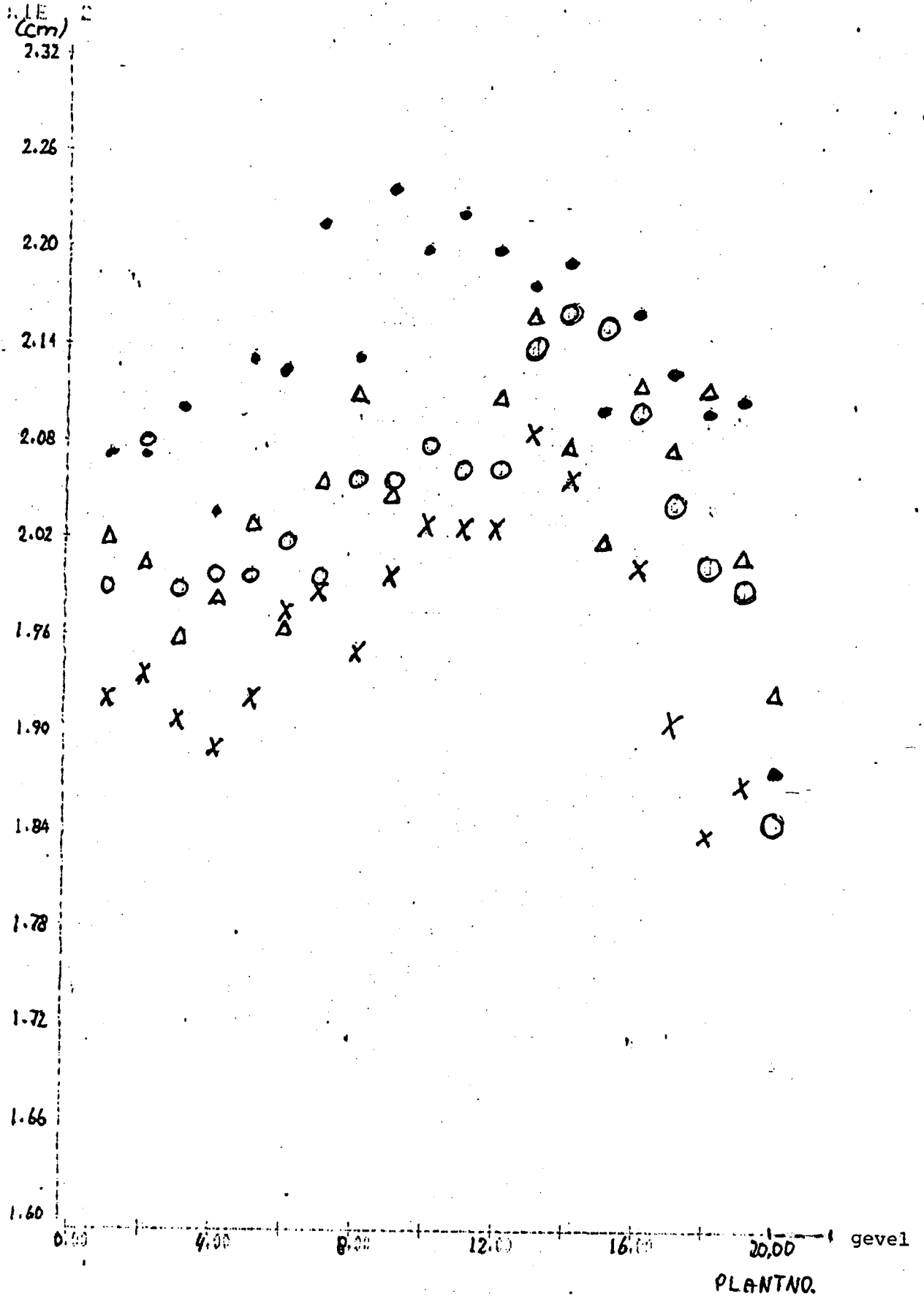
VERKADE

PLANTLENGTE VERKADE 5 - 4 - 82

SUBSETS: LINKS

- OOOOOO DUBBEL GLAS
- ΔΔΔΔΔΔ POLYCARB.
- XXXXXX POLYST = TEMPEX
- FOLIE

Grafiek 2 Plantlengte, gemeten op 5-4 achter de zuidgevel.



VERKONDE

PLANTLENGTE VERKONDE 5 - 4 - 82

SUBSETS: RECHTS

- OOOOOO DUBBEL GLAS
- AAAAAA POLYCARB
- XXXXXX POLYST-TEMPEX
- FOI IE

3.2.3. Vruchtzetting

Van de eerste vijf trossen is het aantal gezette vruchten geteld. In tabel 8 zijn de gemiddelden weergegeven. In grafiek 3 is het verloop van het aantal gezette vruchten van de eerste 5 trossen naar de zuidgevel toe weergegeven.

Tabel 8. Gemiddeld aantal vruchten over de eerste 2 trossen, alsmede over de eerste 5 trossen achter de noord- en zuidgevel. Elk weergegeven cijfer is een gemiddelde van 80 planten.

Object	2 trossen		5 trossen	
	Noord	Zuid	Noord	Zuid
Folie	9.0	9.2	9.5	9.8
Dubbel glas	8.6	8.7	9.2	9.4
Polycarbonaat	8.8	9.1	9.5	9.7
Polystyreen	8.6	8.7	9.3	9.1
Gemiddeld	8.8	8.9	9.4	9.5

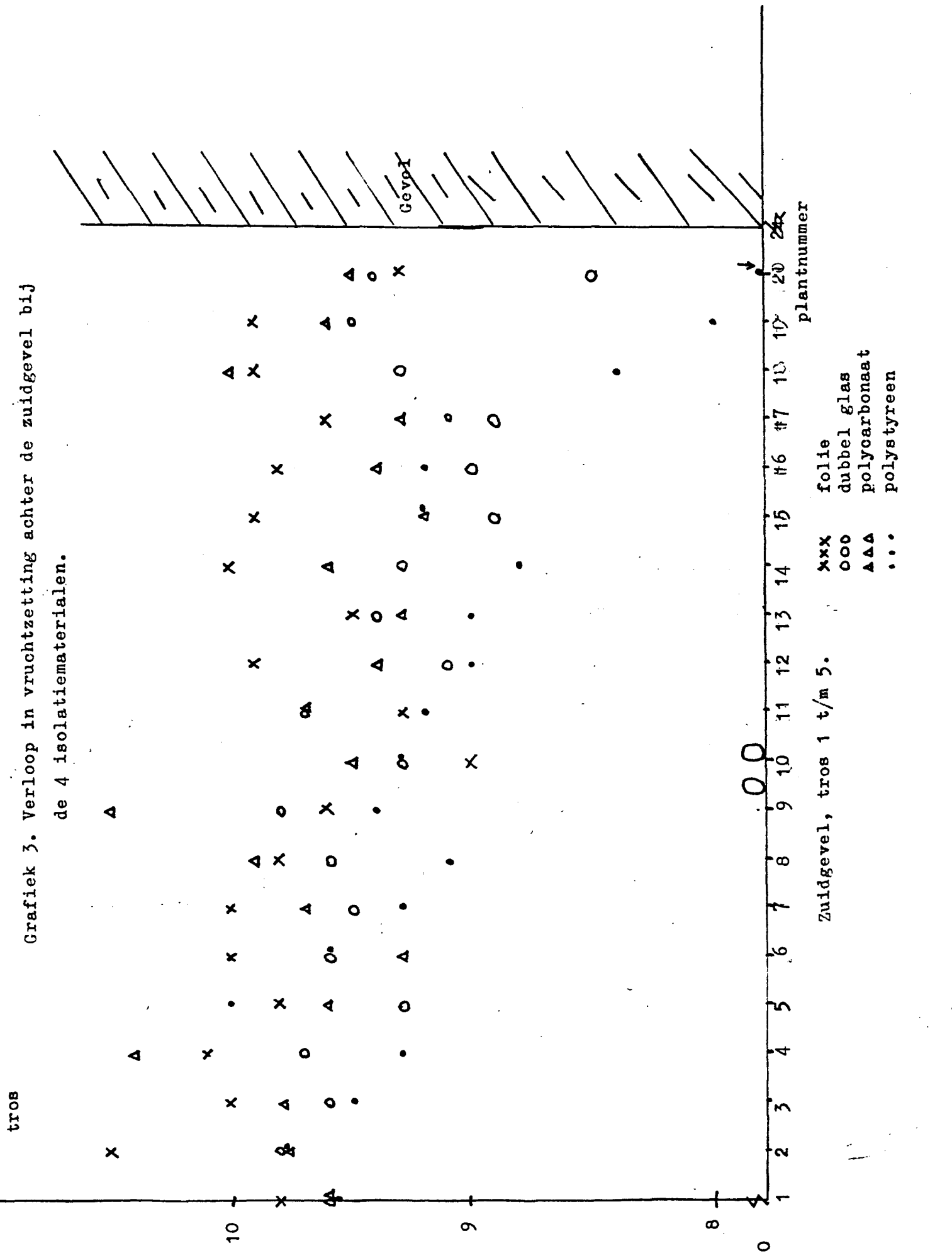
Uit tabel 8 blijkt, dat achter folie gemiddeld de beste vruchtzetting heeft plaatsgevonden. Achter polystyreen is vooral aan de zuidgevel de vruchtzetting wat minder, met name hogerop aan de plant. Achter dubbel glas is de vruchtzetting eveneens wat minder dan achter folie of polycarbonaat. Deze verschillen zijn echter maar klein. Het gerealiseerde lichtverlies is dus waarschijnlijk nog zo klein, dat de ondergrens qua lichtniveau voor vruchtzetting nog niet overschreden is.

Wanneer we het verloop naar de gevel toe beschouwen (grafiek 3), valt het op dat er tussen de materialen weinig verschil te vinden is in verloop, uitgezonderd het object polystyreen. De laatste 3 planten tegen de gevel hebben bij polystyreen gemiddeld resp. 1.1, 1.5 en 3.3 vruchten per tros minder dan het gemiddelde van alle materialen achter de zuidgevel. Ook de ligging van de transportleidingen tussen plantnummer 8 en 12 is bij vrijwel alle materialen te herkennen aan de wat geringere vruchtzetting.

3.2.4. Produktie

De produktieperiode strekte zich uit van 5 april tot en met 20 augustus. Van elk object werden de 4 rijen afzonderlijk geoogst, waarbij elke rij opgesplitst was in 4 veldjes en 5 planten (vlak bij de gevel, zie 2.1.). In totaal werden er dus 9 oogstcijfers per rij verkregen. De produkties van de velden werden terughergeleid tot gemiddelde produkties per plant. Tot en met 26 mei werden aldus de volgende produkties per plant verkregen (tabel 9).

Grafiek 3. Verloop in vruchtzetting achter de zuidgevel bij de 4 isolatiematerialen.



Zuidgevel, tros 1 t/m 5.

plantnummer

- XXX folie
- OOO dubbel glas
- AAA polycarbonaat
- ... polystyreen

Tabel 9. Gemiddelde produktie (kg per plant) tot en met 26 mei van de 4 objecten, uitgesplitst naar de herhalingen (rijen), velden en planten binnen de rijen. Veldno. 1= ca 10 m uit de gevel, veldno. 9= tegen de gevel. Herhalingen: zie proefschema, blz. 2; L= gootrij, R= nokrij. Achter de zuidgevel: R= gootrij, L= nokrij.

<u>Noordgevel</u>		Produktie									Gem.
Object	Herhaling	Veld/plantno.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Enkel glas + folie	7 L	4.16	4.13	3.77	3.87	3.85	2.88	3.94	3.08	2.56	3.82
	7 R	4.00	4.72	3.15	4.03	3.87	3.14	3.57	4.28	3.44	3.90
	8 L	4.25	3.87	3.31	3.73	3.89	3.84	3.27	3.32	2.51	3.73
	8 R	4.45	3.90	3.62	4.07	4.07	3.79	3.88	3.98	3.18	3.98
	Gemiddeld		<u>4.22</u>	<u>4.16</u>	<u>3.46</u>	<u>3.93</u>	<u>3.92</u>	<u>3.41</u>	<u>3.67</u>	<u>3.67</u>	<u>2.92</u>
Dubbel glas	1 L	3.83	3.63	3.57	3.42	3.40	3.54	2.97	3.02	2.76	3.53
	1 R	3.76	3.84	2.87	3.84	3.40	3.85	3.12	3.28	2.46	3.51
	2 L	4.09	4.02	3.78	4.04	3.06	3.37	3.49	3.93	2.56	3.82
	2 R	4.02	4.01	3.44	3.76	4.09	4.02	4.04	3.60	2.73	3.81
	Gemiddeld		<u>3.93</u>	<u>3.88</u>	<u>3.42</u>	<u>3.77</u>	<u>3.49</u>	<u>3.70</u>	<u>3.41</u>	<u>3.46</u>	<u>2.63</u>
Glas+poly- carbonaat	3 L	4.11	4.32	3.87	4.42	4.35	3.15	4.35	3.95	3.09	4.07
	3 R	4.20	3.85	3.60	4.53	4.28	3.51	4.20	3.86	2.50	3.97
	4 L	4.08	3.99	3.58	3.79	3.93	3.55	3.91	3.39	3.35	3.84
	4 R	4.32	3.98	2.69	4.60	4.42	3.23	4.54	3.91	2.54	3.92
	Gemiddeld		<u>4.18</u>	<u>4.04</u>	<u>3.44</u>	<u>3.77</u>	<u>4.25</u>	<u>3.36</u>	<u>4.25</u>	<u>3.78</u>	<u>2.87</u>
Glas+poly- styreen	5 L	4.27	3.86	3.58	3.59	3.09	3.73	3.35	2.28	2.21	3.63
	5 R	4.07	4.12	4.10	3.99	3.64	4.37	4.02	2.44	1.93	3.87
	6 L	4.40	3.79	3.60	3.54	3.73	3.29	3.20	3.63	1.68	3.69
	6 R	4.35	4.34	3.79	3.91	4.53	3.52	3.63	3.06	2.30	3.94
	Gemiddeld		<u>4.27</u>	<u>4.03</u>	<u>3.77</u>	<u>3.76</u>	<u>3.75</u>	<u>3.73</u>	<u>3.55</u>	<u>2.85</u>	<u>2.03</u>
<u>Zuidgevel</u>		Produktie									Gem.
Object	Herhaling	Veld/plantno.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Enkel glas + folie	9 L	4.38	3.91	3.95	3.89	3.41	3.33	4.36	3.47	3.07	3.91
	9 R	4.37	4.36	3.74	3.86	4.19	4.05	4.91	5.15	3.91	4.17
	10 L	3.41	4.56	4.13	3.95	3.66	3.08	3.09	3.78	3.41	3.83
	10 R	4.38	4.40	3.50	4.02	4.09	4.25	4.29	4.90	3.73	4.13
	Gemiddeld		<u>4.14</u>	<u>4.31</u>	<u>3.83</u>	<u>3.93</u>	<u>3.84</u>	<u>3.68</u>	<u>4.16</u>	<u>4.33</u>	<u>3.53</u>
Dubbel glas	15 L	4.27	4.08	3.43	3.93	3.53	3.52	3.35	3.25	3.64	3.85
	15 R	4.52	4.10	3.90	3.51	3.34	4.07	4.04	3.97	2.66	3.89
	16 L	4.29	4.01	3.76	3.90	3.23	3.63	3.18	3.45	2.84	3.83
	16 R	3.76	3.72	3.53	3.66	4.16	3.42	3.58	4.55	2.84	3.68
	Gemiddeld		<u>4.21</u>	<u>3.98</u>	<u>3.66</u>	<u>3.75</u>	<u>3.57</u>	<u>3.66</u>	<u>3.54</u>	<u>3.81</u>	<u>3.00</u>
Enkel glas +poly- carbonaat	13 L	6.08	4.22	4.09	4.00	3.84	3.25	3.38	2.63	3.09	4.18
	13 R	3.90	3.69	3.63	3.84	3.86	2.91	3.64	3.72	3.49	3.72
	14 L	4.29	3.71	4.07	3.78	3.80	2.90	3.32	2.68	2.77	3.74
	14 R	3.81	3.90	3.22	3.40	3.11	2.95	3.71	4.10	3.45	3.55
	Gemiddeld		<u>4.52</u>	<u>3.88</u>	<u>3.75</u>	<u>3.76</u>	<u>3.65</u>	<u>3.00</u>	<u>3.51</u>	<u>3.28</u>	<u>3.20</u>
Enkel glas +poly- styreen	11 L	4.94	3.18	3.52	3.66	3.50	3.46	1.97	1.89	1.56	3.50
	11 R	4.06	3.67	3.13	3.48	3.70	2.60	1.99	2.14	0.89	3.27
	12 L	4.16	3.91	3.79	4.08	-	-	-	1.88	1.68	3.35
	12 R	3.81	3.82	3.38	3.39	3.73	3.18	2.31	1.52	0.62	3.26
	Gemiddeld		<u>4.24</u>	<u>3.65</u>	<u>3.46</u>	<u>3.58</u>	<u>3.64</u>	<u>3.08</u>	<u>2.09</u>	<u>1.86</u>	<u>1.19</u>

Uit tabel 9 blijkt, dat de verschillen in gemiddelde produktie tussen de herhalingen in het algemeen meevallen; alleen bij het object polycarbonaat (zuidgevel) zijn er wat grotere verschillen merkbaar.

Opvallend is het verschil tussen de goot- en nokrijen bij het object glas + folie achter de zuidgevel; vanwege het feit dat bij dit object boven in de kas onder de nok een transportleiding in de lengterichting van de kap lag, zijn de nokrijen wat minder produktief dan de gootrijen.

Wanneer we het verloop in produktie per plant naar de gevel toe beschouwen, valt het op dat achter de noordgevel, uitgezonderd bij het object polystyreen, de produktie vrijwel constant blijft. Dit verloop in produktie is nader geïllustreerd voor de objecten achter de zuidgevel in grafiek 4.

Behalve een sterke produktie-val achter polystyreen is ook duidelijk de ligging van de transportleidingen te herkennen (veld 3 in tabel 10 en plantno. 11 in grafiek 4).

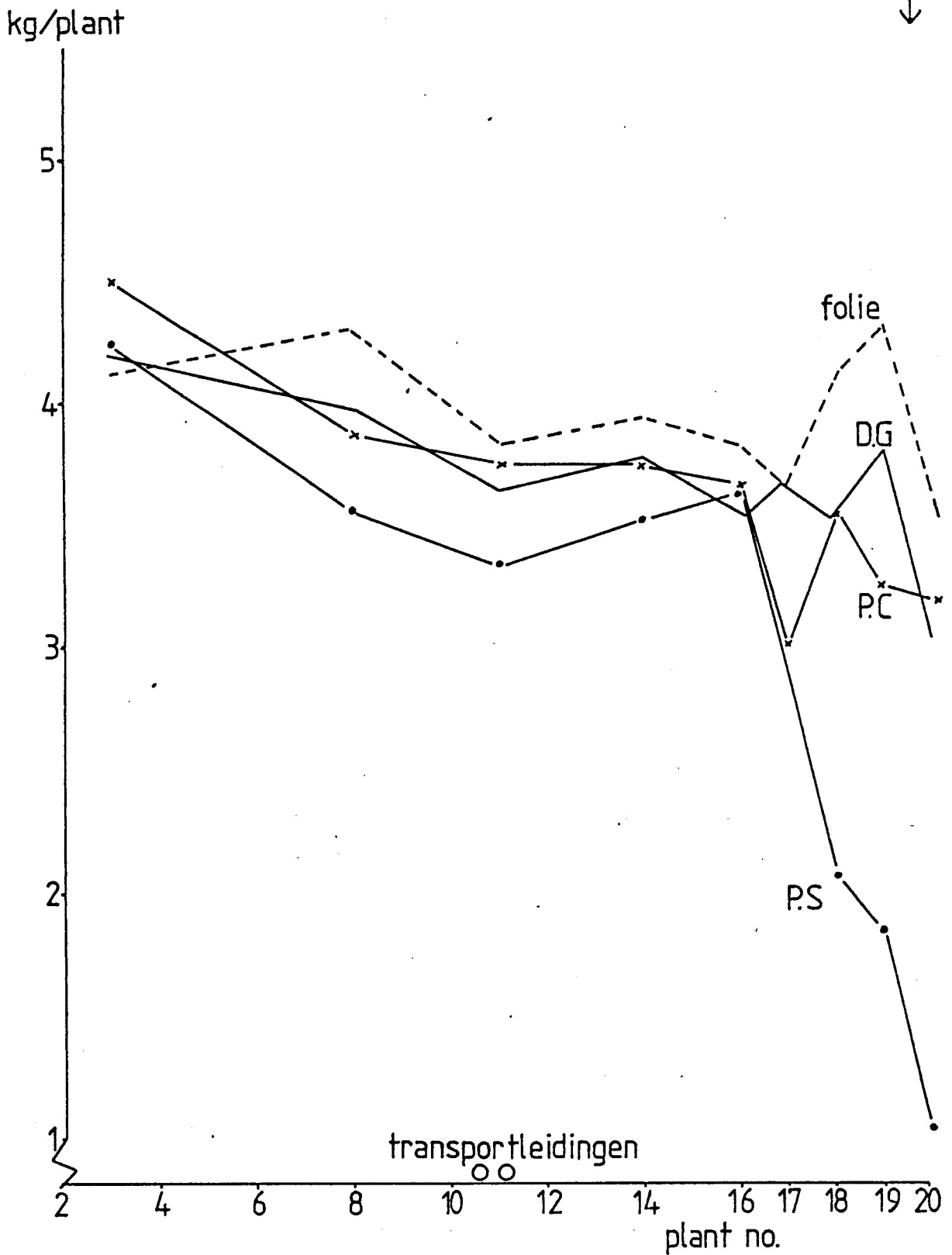
Tabel 10. Aantal geoogste vruchten per plant tot en met 26 mei per object, gemiddeld over de 4 herhalingen (rijen) achter de noord- en zuidgevel.

Veld no. 1= ca 10 meter uit de gevel, plant no. 9= plant tegen de gevel.

Object	Veldno.				Plantno.				Gemiddeld aantal/plant	
	1	2	3	4	5	6	7	8		9
<u>Noordgevel</u>										
Enkel glas+folie	63	62	58	65	61	52	60	56	48	561
Dubbel glas	56	58	53	58	57	54	52	54	46	55
Enkel glas+poly- carbonaat	57	61	54	65	62	56	60	58	51	59
Enkel glas+poly- styreen	61	62	60	61	62	59	57	54	44	59
<u>Zuidgevel</u>										
Enkel glas+folie	56	59	59	61	60	60	61	57	50	58
Dubbel glas	56	54	55	58	54	54	52	54	49	54
Enkel glas+poly- carbonaat	59	52	56	57	53	51	54	50	47	54
Enkel glas+poly- styreen	56	52	52	53	55	45	42	36	28	49

Uit tabel 10 blijkt, dat het gemiddeld aantal geoogste vruchten vooral achter de zuidgevel lager ligt dan achter de noordgevel. Met name achter polystyreen is zowel de zetting (zie 3.2.3.) als de afrijpings-snelheid lager dan achter de andere materialen. Achter de noordgevel blijft vooral het object dubbel glas achter, hetgeen waarschijnlijk vooral toe te schrijven is aan de lagere ruimtetemperatuur (zie 3.1.1.).

gevel ↓



Grafiek 4. Verloop in produktie (kg/plant) naar de gevel toe bij de 4 gevelisolatiematerialen achter de zuidgevel (P.S.=polystyreen, P.C.=polycarbonaat, D.G.= dubbel glas).

In grafiek 5 is het verloop in gemiddeld vruchtgewicht voor de 4 verschillende materialen achter de zuidgevel weergegeven tot en met 26 mei. Zoals ook uit tabel 10 bleek voor de produktie, is het gemiddeld vruchtgewicht onder de transportleidingen lager dan het vruchtgewicht van de planten er naast. Behalve bij het object polystyreen lijkt het vruchtgewicht in de laatste 3 meter tegen de gevel (plant no. 16 t/m 20 in grafiek 5) eerder toe dan af te nemen. Vooral bij het object glas + folie hebben de planten vlak tegen de gevel de zwaarste vruchten, uitgezonderd de laatste plant tegen de gevel (schaduwwerking gevelverwarming en regenwaterafvoer, alsmede mogelijke slechte bodemstructuur). Bij het object polystyreen is het vruchtgewicht van planten vlak tegen de gevel nogal fors lager dan van planten, verder uit de gevel verwijderd.

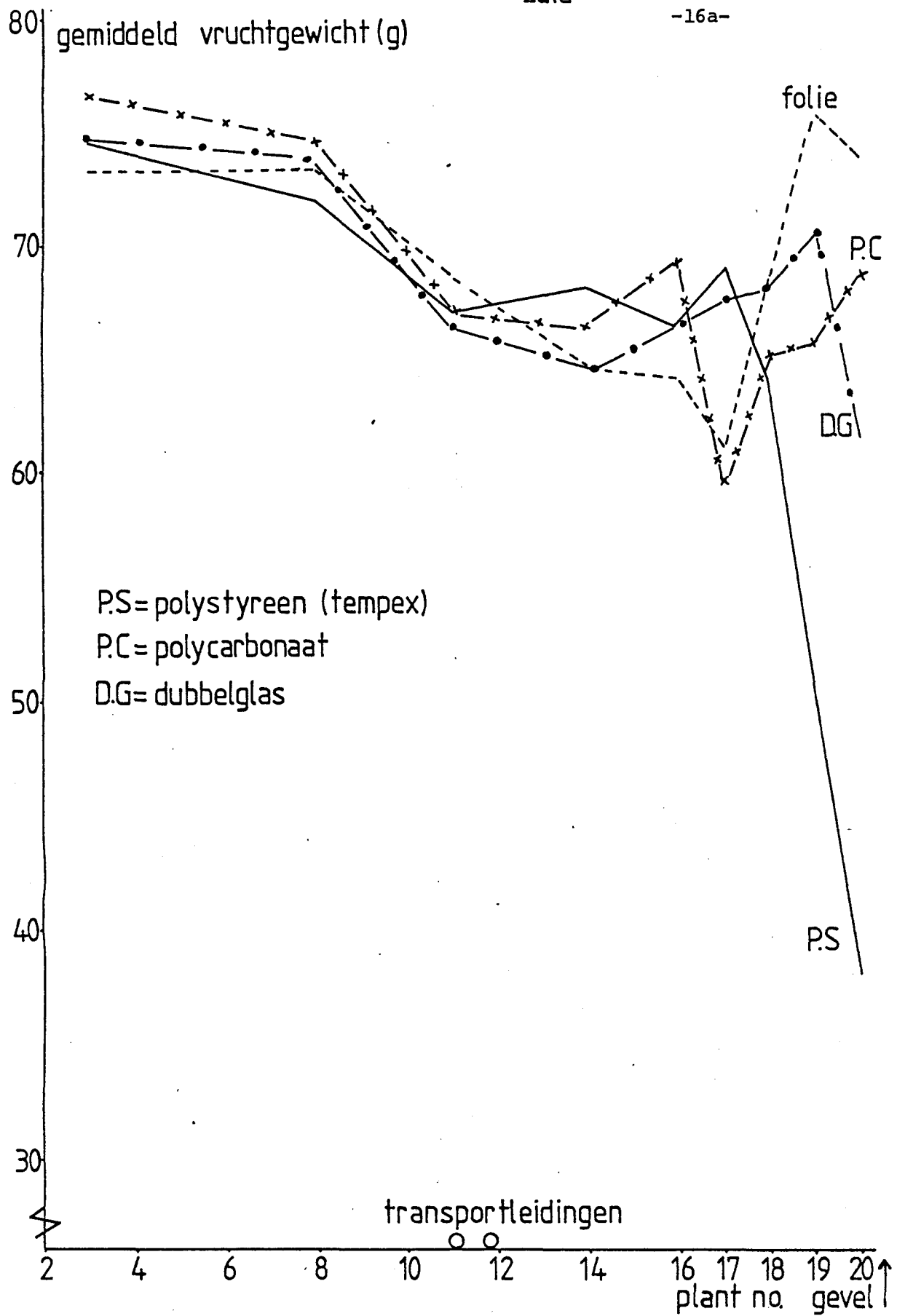
Wanneer we de grafieken 4 en 5 onderling vergelijken, valt onmiddellijk op, dat er een grote mate van overeenkomst in produktie- en gemiddeld vruchtgewicht-verloop naar de gevel toe waarneembaar is. Dit betekent, dat een belangrijk deel van de produktieverschillen een gevolg zijn van verschillen in gemiddeld vruchtgewicht. Uit tabel 10 bleek echter ook, dat het gemiddeld aantal geoogste vruchten op 26 mei voor de 4 objecten onderling verschilde; dit betekent dus dat ten gevolge van de geringere zetting (zie 3.2.3.) alsmede een tragere afrijping vlak achter de gevel er minder vruchten zijn geoogst, vooral achter het object polystyreen.

In de grafieken 6 t/m 9 is het verloop van de produktie op verschillende peildata bij de objecten glas + folie en polystyreen achter zowel de noord- als de zuidgevel weergegeven. Na 1 juni zijn van alle objecten de drie velden, die het verst van de gevel verwijderd lagen, niet meer geoogst. Dit was verantwoord, aangezien uit het produktieverloop in de periode van 30 april tot 26 mei bleek, dat de verschillen in produktie waarneembaar bleken tot ca 5 planten uit de gevel (3 meter).

Achter de zuidgevel blijkt bij het object polystyreen een toenemende produktie achterstand van de laatste 4 à 5 planten te ontstaan, in tegenstelling tot bij het object glas + folie, waar de laatste planten eerder meer lijken te produceren (uitgezonderd de laatste plant tegen de gevel). Ook bij andere materialen is het verloop in produktie naar de gevel toe, vrij stabiel; onder de transportleidingen (plant no. 11) lijkt de produktie bij alle materialen wat geringer te zijn.

Achter de noordgevel zijn dezelfde effecten zichtbaar als achter de zuidgevel, doch de produktie verliezen in de laatste 3 meter tegen de gevel zijn minder groot (grafieken 6 en 8).

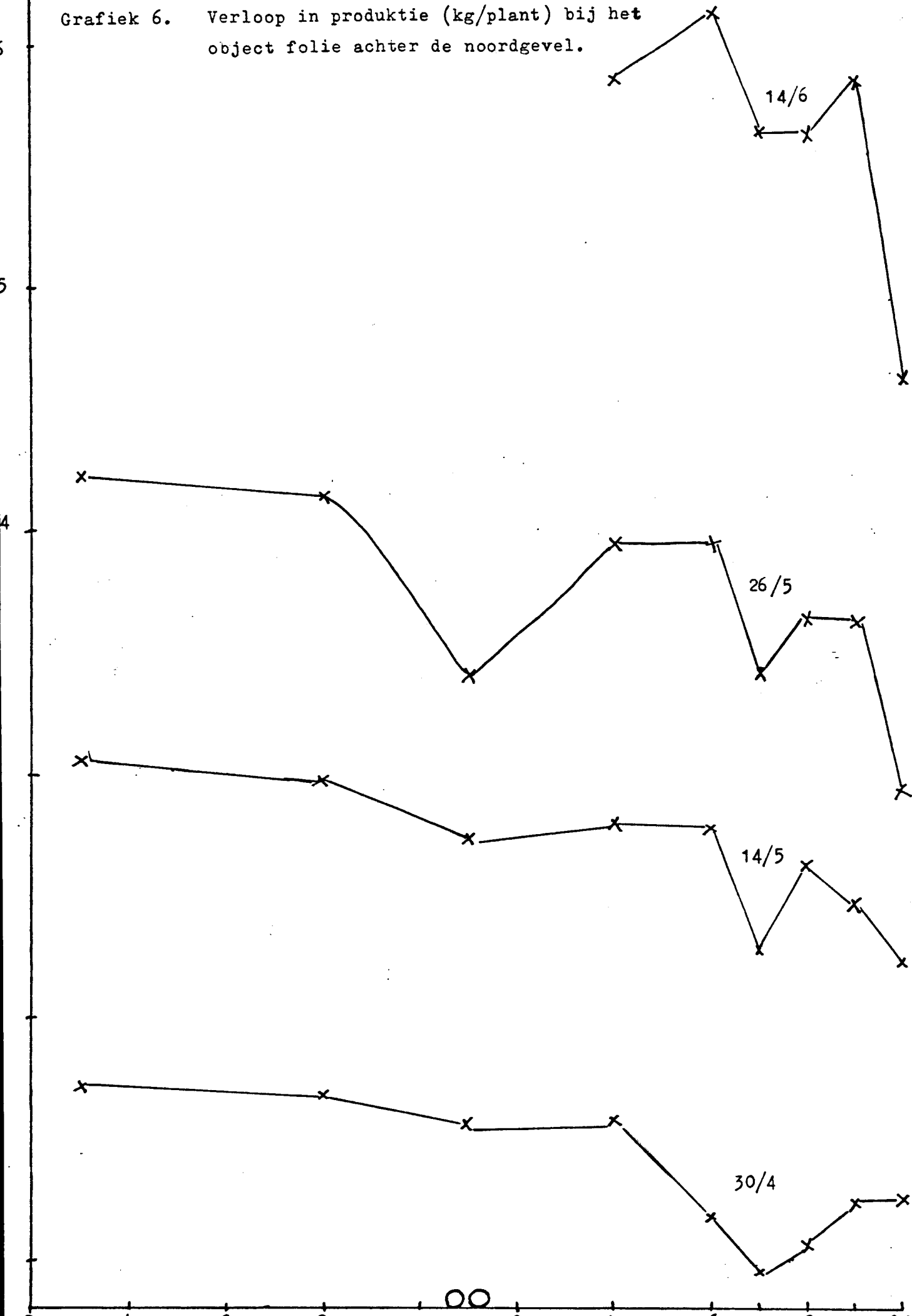
Na 14 juni zijn alleen bij de objecten glas + folie en polystyreen nog produktiewaarnemingen verricht. Bij het object polystyreen waren de produktie verliezen t.o.v. glas + folie immers het meest duidelijk; bovendien ontbrak het aan voldoende tijd om gedurende 3 morgens per week alle waarnemingen te blijven verrichten



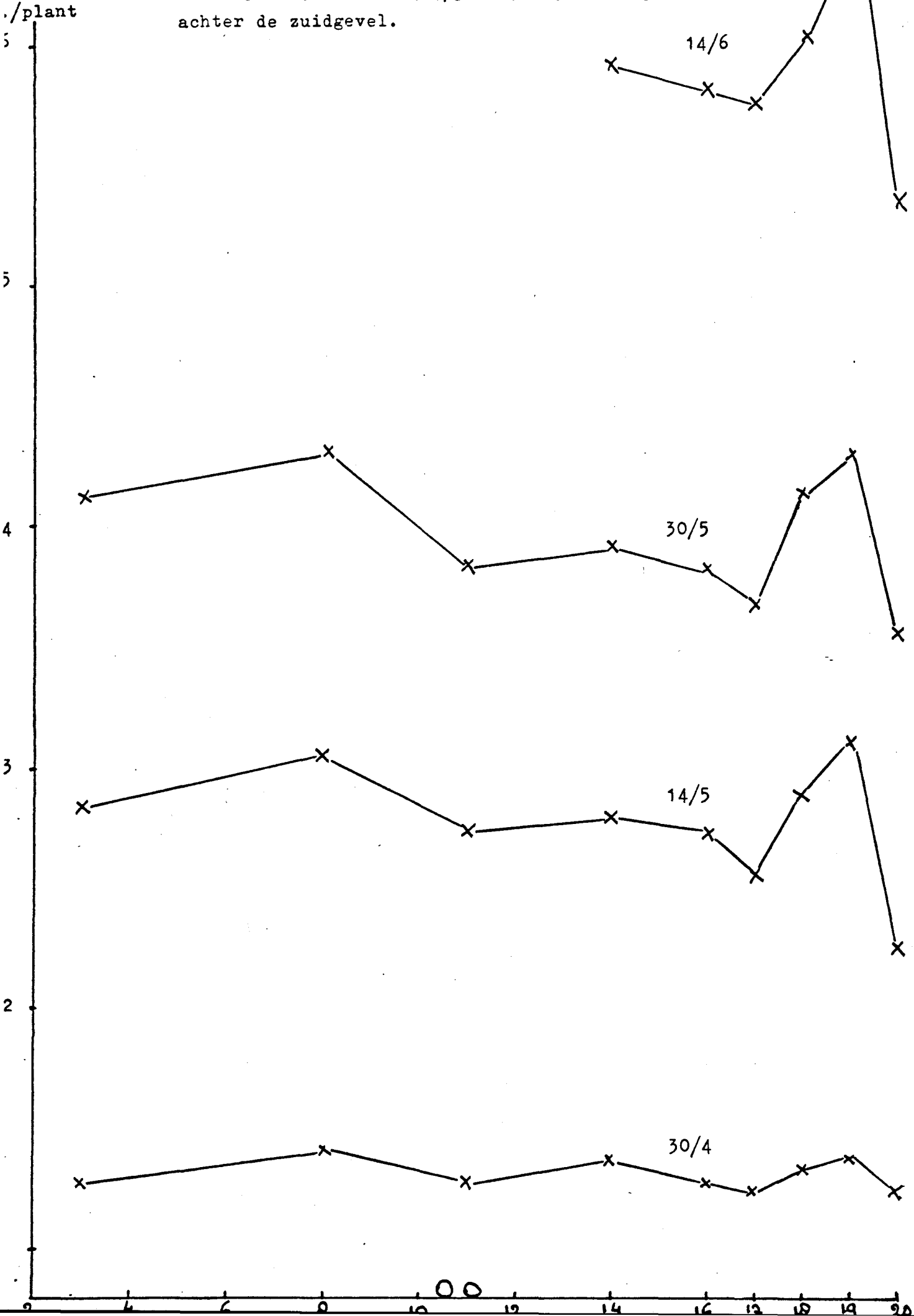
Grafiek 5. Verloop in gemiddeld vruchtgewicht naar de gevel toe bij de 4 isolatiematerialen achter de zuidgevel (P.C.= polycarbonaat, P.S.=polystyreen; D.G.=dubbel glas).

kg./plant

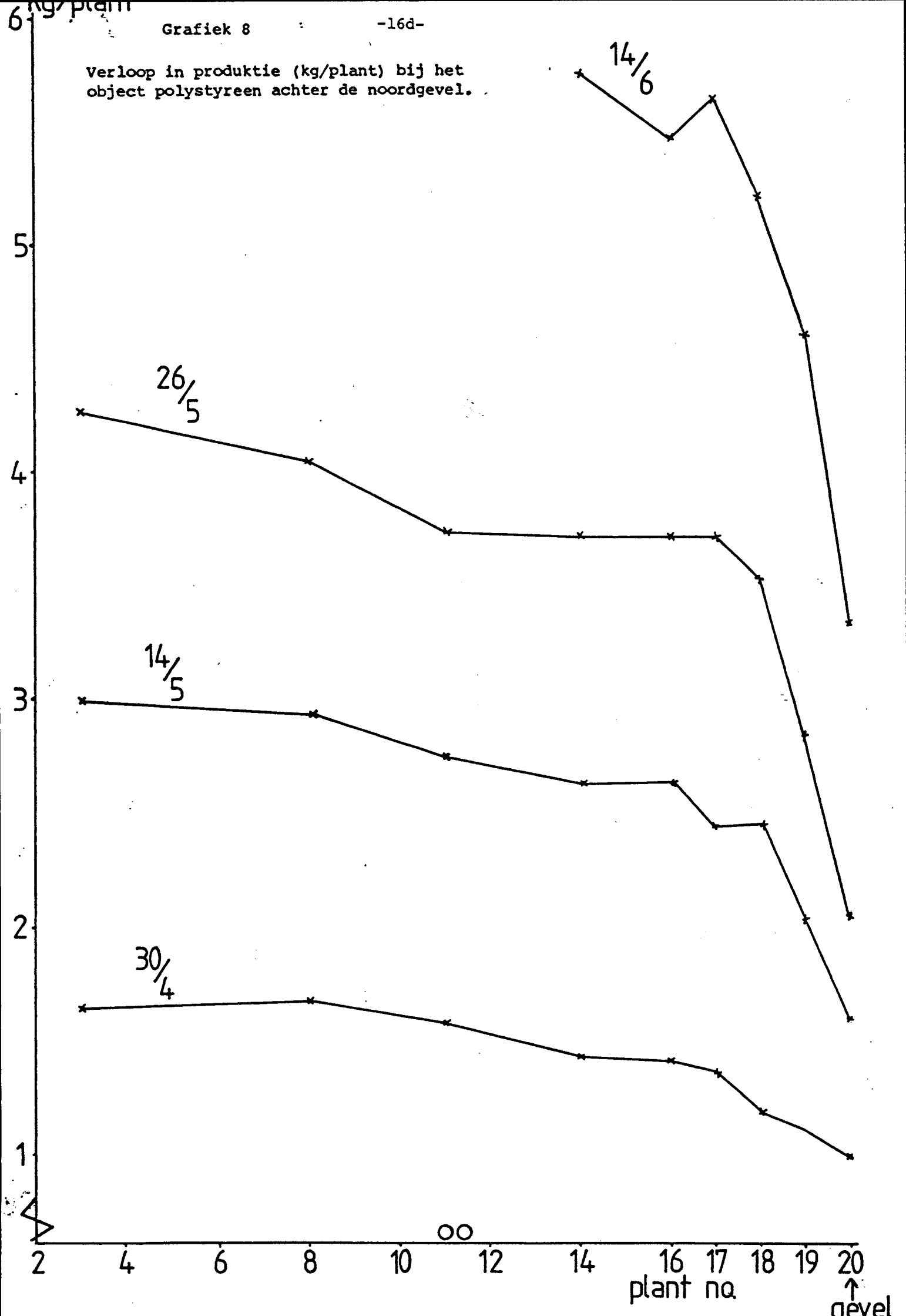
Grafiek 6. Verloop in produktie (kg/plant) bij het object folie achter de noordgevel.



Grafiek 7. Verloop in produktie (kg/plant) bij het object folie achter de zuidgevel.



Verloop in produktie (kg/plant) bij het object polystyreen achter de noordgevel.



0 kg/plant

Grafiek 9

-16e-

14/6

Verloop in produktie (kg/plant) bij het object polystyreen achter de zuidoever.

5

4

3

2

1

26/5

14/5

30/4

oo

2

4

6

8

10

12

14

16

17

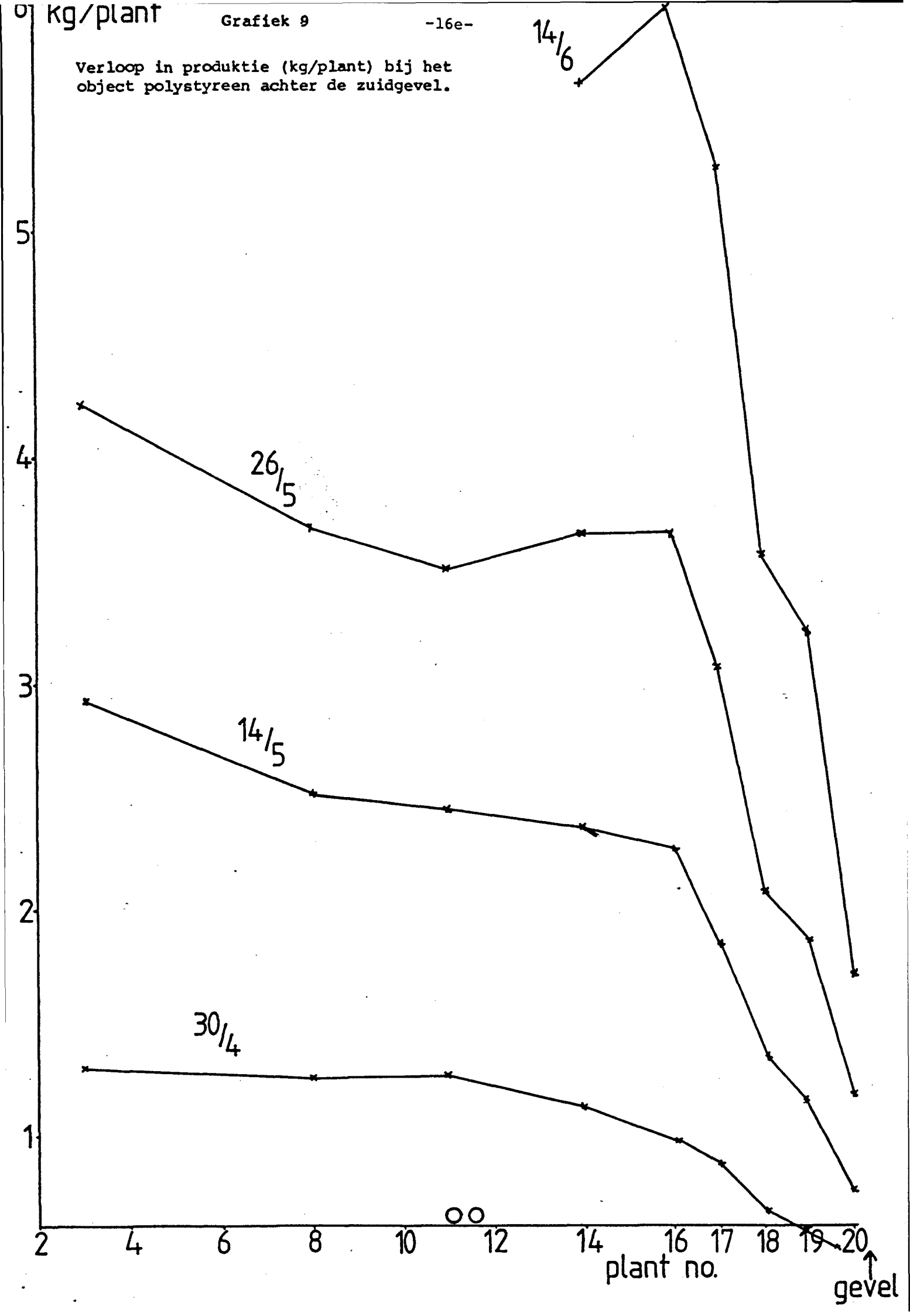
18

19

20

plant no.

↑
gevel



In tabel 11 zijn de produktiegegevens over de gehele proefperiode samengevat. Aangezien zowel de lichtinvloed als het produktieverlies voornamelijk in de laatste poot (3 meter) uit de gevel meetbaar waren, zijn de produktiegegevens gemiddeld over de laatste 5 planten samengevat.

Tabel 11. Gemiddelde produktie in kg per plant, alsmede de relatieve produktie t.o.v. folie (folie=100) bij de vier gevelmaterialen aan de noord- en zuidgevel. Weergegeven cijfers zijn gemiddelden over 5 planten uit de gevel.

	Zuidgevel		Peildat. 30-4		26-5		14-6		28-7		20-8	
	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index
Glas+folie	1.29	100	3.90	100	5.93	100	9.11	100	10.85	100		
Dubbel glas	1.07	83	3.51	90	5.31	90	-	-	-	-		
Glas+poly-carbonaat	0.95	74	3.33	85	5.14	87	-	-	-	-		
Glas+poly-styreen	0.70	54	2.34	60	3.95	67	6.77	74	8.36	77		

	Noordgevel		Peildat. 30-4		26-5		14-6		28-7		20-8	
	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index	Prod.	Index
Glas+folie	1.14	100	3.52	100	5.60	100	8.56	100	10.27	100		
Dubbel glas	1.12	96	3.33	95	5.20	93	-	-	-	-		
Glas+poly-carbonaat	1.23	108	3.70	105	5.63	101	-	-	-	-		
Glas+poly-styreen	1.20	105	3.18	90	4.85	87	7.37	86	8.84	86		

Op 26 mei is ook de produktie per plant berekend van alle velden die het verst van de gevel verwijderd liggen. De gemiddelde produktie per plant bedroeg 4.20 kg per plant, d.w.z. 0,3 kg per plant hoger dan het meest gunstige object achter de zuidgevel.

De resultaten in tabel 11 laten achter de zuidgevel een duidelijke voorsprong in produktie voor het object glas+folie zien. De laagste produktie wordt behaald achter polystyreen. De absolute verschillen in produktie van dubbel glas, polycarbonaat en met name polystyreen t.o.v. glas+folie worden gedurende het seizoen steeds groter. Relatief gezien (index) worden de verschillen echter iets kleiner, met name achter polystyreen.

Achter de noordgevel zijn eveneens dezelfde tendenzen waarneembaar. Absoluut gezien neemt ook hier het verschil t.o.v. glas+folie toe, relatief gezien, in tegenstelling tot achter de zuidgevel, eveneens. De verschillen in produktie op de eerste 2 peildata zijn achter de noordgevel nog vrij klein; achter de zuidgevel zijn de verschillen al direct merkbaar.

In tabel 12 zijn de gemiddelde vruchtgewichten over de laatste 5 planten per object weergegeven.

Tabel 12. Gemiddeld vruchtgewicht (g), alsmede het relatief vruchtgewicht (folie=100) bij de vier gevelmaterialen aan de noord- en zuidgevel. Weergegeven cijfers zijn gemiddelden over 5 planten uit de gevel.

<u>Zuidgevel</u>											
	Peildatum	30-4		26-5		14-6		28-7		20-8	
		gvg	index	gvg	index	gvg	index	gvg	index	gvg	index
Glas+folie	63	100	68	100	69	100	70	100	71	100	
Dubbel glas	61	97	67	99	66	96	-	-	-	-	
Glas+poly-carbonaat	65	103	65	96	64	93	-	-	-	-	
Glas+polystyreen	55	87	57	84	60	87	64	91	66	93	

<u>Noordgevel</u>											
	Peildatum	30-4		26-5		14-6		28-7		20-8	
		gvg	index	gvg	index	gvg	index	gvg	index	gvg	index
Glas+folie	63	100	64	100	65	100	68	100	70	100	
Dubbel glas	62	98	63	98	63	97	-	-	-	-	
Glas+poly-carbonaat	63	100	65	102	66	102	-	-	-	-	
Glas+polystyreen	58	92	58	91	60	92	63	93	66	94	

De geconstateerde produktieverliezen achter de verschillende materialen vinden hun neerslag ook in de verschillen in gemiddeld vruchtgewicht (tabel 12). T.o.v. het controle-object glas+folie neemt achter de zuidgevel de relatieve achterstand bij het object polystyreen iets af; de vruchten worden dus relatief later weer in het seizoen iets zwaarder. Bij de andere materialen neemt de achterstand t.o.v. folie achter de zuidgevel iets toe.

Dit kan betekenen dat vooral achter het meest lichtonderscheppend object (polystyreen) aan de zuidgevel de uitgroeiduur van de vruchten later in het seizoen langer is geweest dan achter glas+folie.

Achter de noordgevel is de relatieve achterstand t.o.v. glas+folie vroeg en laat in het seizoen vrijwel gelijk. Mogelijk dat de lichtreflektie achter met name polystyreen hierbij een rol gespeeld heeft.

4. Discussie

Statistisch gezien kan men enkele bezwaren aanvoeren tegen de opzet van deze proef. Op de eerste plaats zijn de objecten niet aselekt gekozen, maar liggen precies tegenover elkaar (noord- en zuidgevel).

Dit betekent dat een eventueel aanwezig groeiverloop van voor naar achter in de kas (bijvoorbeeld tengevolge van temperatuurverschillen en/of bodemstructuurverschillen) er bij deze opzet niet volledig uitgehaald kan worden.

Daarnaast ligt elk object eigenlijk in enkelvoud, aannemende dat een interactie tussen gevelliging en object mogelijk is.

Uit de gegevens komt naar voren dat het verschil tussen noord- en zuidgevel vooral een kwestie is van niveau (produktie) en dat de volgorde van de objecten voor wat betreft productie per plant voor beide gevels ongeveer gelijk is, m.a.w. een duidelijke interactie lijkt er niet op te treden.

Achter de zuidgevel zijn er al vrij snel produktieverschillen tussen de gevelobjecten merkbaar, in tegenstelling tot achter de noordgevel. De lage zonnestand in de maanden februari en maart heeft dus vooral bij de objecten polystyreen en polycarbonaat achter de zuidgevel geleid tot een productie achterstand, terwijl achter de noordgevel vooral in de beginfase van de teelt bij deze materialen sprake geweest is van reflectie van direct licht. Ook de lagere lucht- en bodemtemperatuur als gevolg van de verminderde instraling en het ontbreken van gevelverwarming-isolatie, aangepast aan het type materiaal, heeft de productie enigszins beïnvloed.

Uit de gegevens blijkt, dat het object glas+folie achter de zuidgevel tot de hoogste opbrengst per plant heeft geleid. Alle andere materialen leveren productie in, wanneer deze vergeleken wordt in de laatste 3 meter tegen de gevel (5 planten).

In deze proef is het object enkel glas zonder folie niet opgenomen. Uit de productiegegevens van de velden die het verst van de gevels verwijderd lagen, blijkt dat ook de productie achter folie lager lag dan de gemiddelde productie van deze velden.

Het lijkt er dus op dat gebruikmaking van folie achter de zuid- en noordgevel ook tot productieverlies leidt. Een nader onderzoek, waarbij een object enkel glas zonder folie wordt opgenomen, zal dit moeten uitwijzen.

De gevonden produktieverschillen tussen de verschillende objecten zijn vrijwel alleen zichtbaar in de laatste poot tegen de gevel. De lichtdoorlatendheid lijkt op grond van de resultaten van de lichtmetingen ook alleen in de laatste 3 meter tegen de gevel beïnvloed te worden door de gevelmaterialen. Opvallend is het feit, dat de absolute produktieverschillen tussen de verschillende objecten gedurende het seizoen steeds groter worden, met name achter polystyreen. Deze produktieverschillen zijn vooral een gevolg van verschillen in gemiddeld vruchtgewicht, doch ook de vruchtzetting en het aantal geogoste vruchten tot 20 augustus is bij de verschillende gevelmaterialen niet gelijk. Met name achter het object polystyreen lijkt de afrijpingssnelheid tengevolge van de verminderde instraling minder groot te zijn dan achter het object folie.

Op grond van de gegevens kunnen geen uitspraken worden gedaan over de relatie tussen licht en productie. Wel bestaat de indruk, dat lichtverlies in de zomer ook tot productieverlies kan leiden, waarbij mogelijk de absolute verliezen belangrijker zijn dan de procentuele verliezen, aangezien het toenemende absolute lichtverlies - bijvoorbeeld achter polystyreen - tot een toenemend absoluut productieverlies aanleiding geeft.

Als deze interpretatie juist is, heeft dit nogal gevolgen voor de toepassing van gevelisolatiematerialen in de praktijk. Economische berekeningen (Van Rijssel, 1982) tonen aan dat achter de zuidgevel toepassing van andere materialen dan folie niet rendabel is en achter de noordgevel alleen polycarbonaat en polystyreen.

Dit zou kunnen betekenen, dat achter de zuidgevel andere isolatie technieken geadviseerd zullen moeten worden. Te denken valt hierbij aan de toepassing van beweegbare gevelschermen, zodat het daglicht optimaal benut kan worden.

Aangezien de in deze proef verkregen gegevens duidelijk betrekking hebben op een late stooktomatenteelt, zonder enkel glas als vergelijkingsobject en een suboptimale gevelverwarmingsisolatie (temperatuurverschillen), zal een vervolgonderzoek noodzakelijk zijn.

Behalve aan een vroegere plantdatum, enkel glas als controle-object en aan aanpassing van de gevelverwarming, zal ook aan een hogere pothoogte (groter geveloppervlak) gedacht moeten worden.

5. Conclusies

Uit het uitgevoerde onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- 1) Het lichtverlies achter een geïsoleerde gevel blijft - bij een pothoogte van 2.40 m - beperkt tot ca 3 meter uit de gevel. Achter de zuidgevel zijn de lichtverliezen bij gebruikmaking van polystyreen en polycarbonaat het grootst; achter de noordgevel is het lichtverlies kleiner.
- 2) Ten opzichte van plastic folie nemen de absolute produktieverliezen van met name polystyreen en polycarbonaat fors toe. Achter de zuidgevel is dit effect het sterkst, doch ook achter de noordgevel blijkt het object plastic folie de hoogste produktie te geven.
- 3) De gevonden produktieverschillen blijven beperkt tot ca 3 meter uit de gevel; vanwege ongewenste temperatoureffecten is een volledige verklaring van de gevonden produktieverschillen middels verschillen in lichtdoorlatendheid niet mogelijk. Hiervoor is een betere aanpassing van de gevelverwarming aan het type isolatiemateriaal noodzakelijk.
- 4) De gevonden produktieverliezen zijn vooral een gevolg van verschillen in gemiddeld vruchtgewicht; daarnaast hebben zowel de vruchtzetting (polystyreen) als de afrijpingssnelheid een rol gespeeld.

6. Literatuur

- E. van Rijssel, C.M.M. van Winden, L. Oprel (1981). Onderzoek naar het gasverbruik op glastuinbouwbedrijven. Het verbruik in de stooktomatenteelt van 4 januari tot 5 mei 1981. Intern Verslag, Proefstation voor de Bloemisterij.
- A. v.d. Kieboom, J.A. Stoffers (1981). Licht. Groenten en Fruit 1981; 52: 52-53; blz. 60 t/m 62.
- E. van Rijssel, L. Oprel (1982). Nut van gevelisolatie moet nog eens goed bekeken worden. Tuinderij 62 no. 23, 1982.
- D. Boonman (1982). De invloed van gevelisolatie op de produktie van tomaten. Stageverslag H.Tu.S. te Den Bosch.